

ZEONEX[®] / ZEONOR[®]
射出成形ガイド

ZEON

日本ゼオン株式会社
高機能樹脂事業部

1.1 成形機の大きさ

シリンダーの容量に対するキャビティー・ランナー及びスプルーを含めた容量が適切であることが望まれます。

射出容量の表示単位としては、通常汎用ポリスチレンを基準としておりますが、ZEONEX®・ZEONOR®の比重は1.01（PS 1.05）ですので、射出容量は公称射出容量に従って選定してください。但し、公称射出容量の60～70%以内での成形をおすすめします。

1.2 スクリューデザイン

ZEONEX®・ZEONOR®は成形時の熔融粘度が低いため、計量の安定性や脱気の点からは比較的圧縮比の大きいスクリー形状が適しています。しかし、圧縮比が大きいと可塑化部で異音が発生したり、せん断抵抗で高温が発生することがあります。

圧縮比は2.0～2.5が適当です。

光学用途並みに極めて高い透明性が求められ、厚みのある成形品や、体積の大きい成形品を成形する場合、計量混練時に熔融樹脂内の添加剤分散を促進させるためにシングルフライトデザインスクリーよりダブルフライト（またはサブフライト付き）デザインスクリーが望ましいです。

1.3 スクリュー・シリンダーの材質

成形品への炭化物混入を防止するため、ZEONEX[®]・ZEONOR[®]と剥離のよい材質の使用をお奨めします。図1-1に各種金属材料とZEONEX[®]・ZEONOR[®]との剥離試験例を示します。

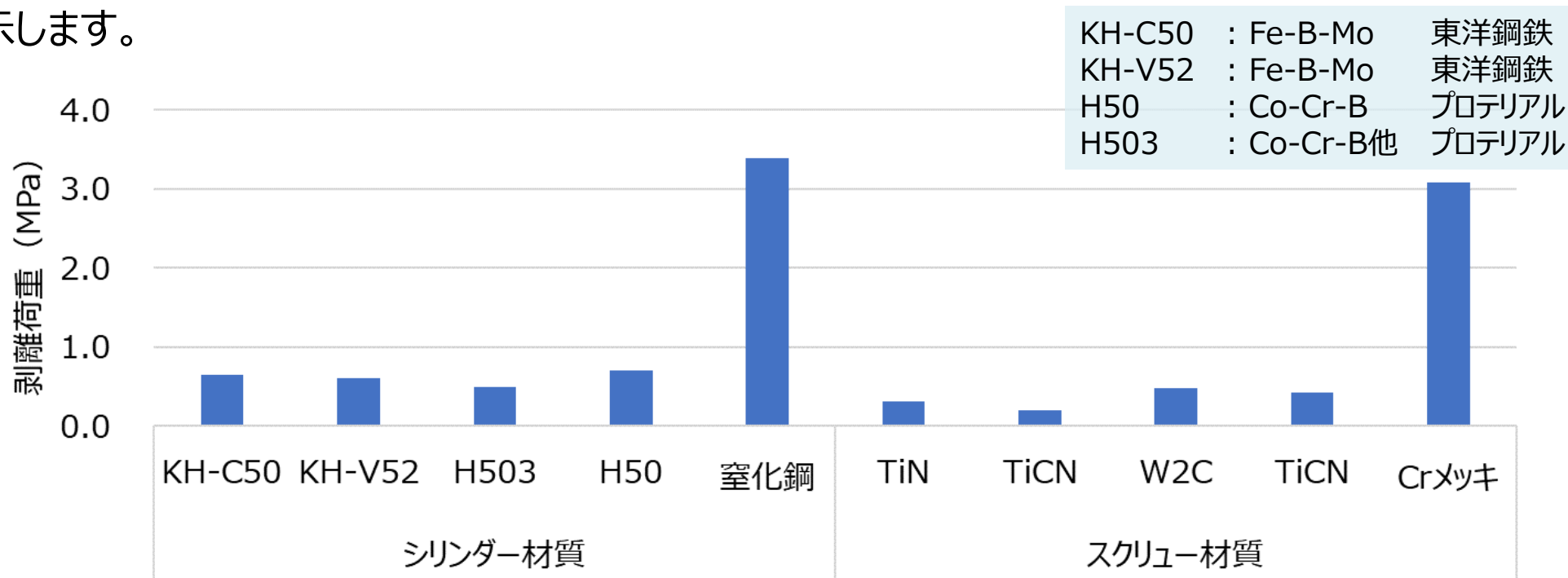


図1-1. 各種金属材料とZEONEX[®] の剥離荷重

シリンダー材質 : 通常の窒化鋼よりH503等を推奨します。

スクリュー材質 : TiN、TiCN、W₂C等のコーティングまたはH503を推奨します。

1.4 ノズル

ノズルには、オープンノズルとシャットオフノズルがありますが、どちらのタイプでも使用可能です。但し、ZEONEX®・ZEONOR®は糸引きを起こしやすい傾向がありますので、ご注意ください。オープンノズルでは、糸引き対策として、スクリュウのサックバック（2～5 mm）を取り、ノズル先端温度は、計量部樹脂温度より5～10℃ほどダウンの設定をしてください。

2.1 金型の材質

成形品への炭化物混入防止、成形品の黄変防止や高精度の鏡面性が要求される場合は以下の金型材の使用をお奨めします。

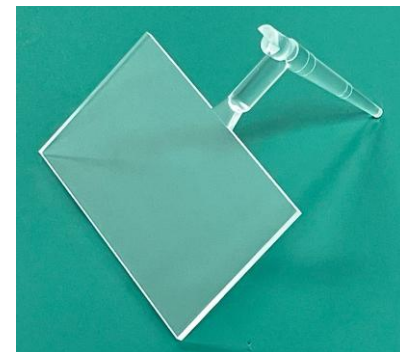
カテゴリー	金型の材質例（製品名）	社名
プリハードン鋼	NAK80	大同特殊鋼株式会社
	S-STAR	大同特殊鋼株式会社
	G-STAR	大同特殊鋼株式会社
	HPM38	株式会社プロテリアル
	STAVAX	アッサブジャパン株式会社
	RAMAX-S	アッサブジャパン株式会社
バインダレス超硬合金	RCCFN	日本タングステン株式会社

2.2 成形収縮率

ZEONEX®・ZEONOR®の成形収縮率はおおよそ0.1～0.7%ですが、成形品の形状及び成形条件により変化します。従って、厳密な精度が要求される場合は試作により成形収縮率を補正してください。

2.2 成形収縮率

評価成形品



金型張り付きや成形品のヒケなどを確認しながら、下記条件にて成形品を作成し収縮率の評価を実施しております。

	ZEONEX® 690R	ZEONEX® 790R	ZEONOR® 1020R	ZEONOR® 1060R	ZEONEX® 5000
シリンダー温度 (°C)	260~280	280~320	250~290	250~290	220~260
金型温度 (°C)	90~110	110~130	60~80	60~80	40~60
保圧 (MPa)	40~60	50~65	40~55	40~60	45~60
保圧時間 (sec)	12	12	12	8~12	12
射出速度 (m/s)	10~20	10~30	10~25	10~25	10~25

表2-1 成形収縮率評価試験片の成形条件

2.2 成形収縮率

評価成形品

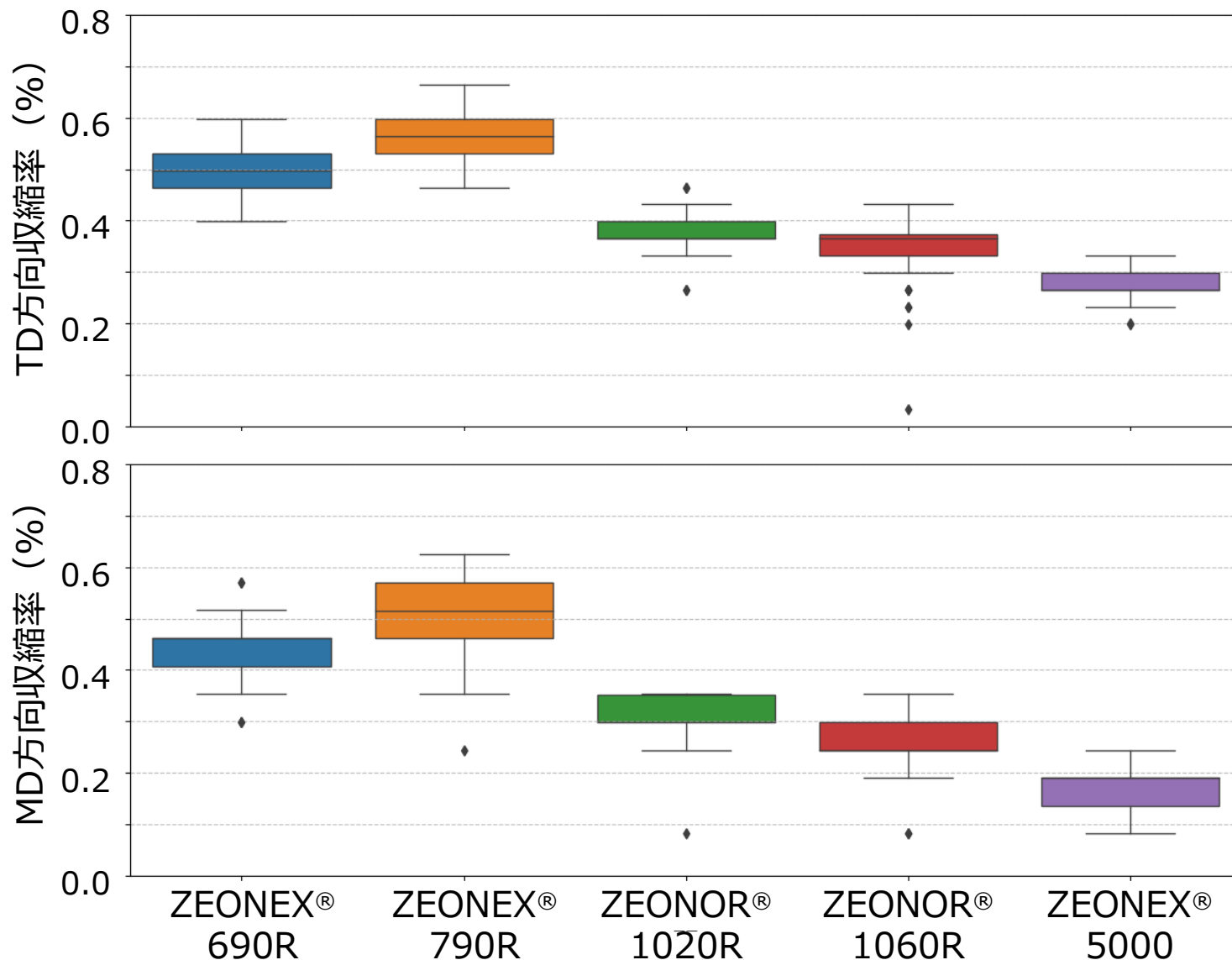
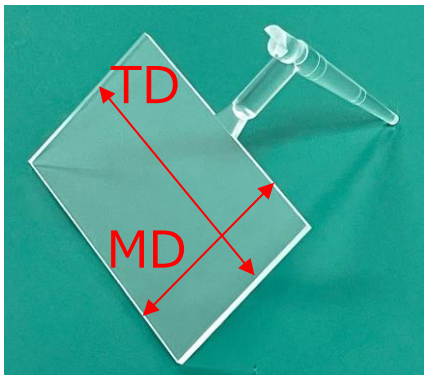


図2-1. 成形収縮率

ZEONEX®・ZEONOR®の成形収縮率はおおよそ0.1～0.7%となります。

2.3 抜き勾配

ZEONEX®・ZEONOR®は上述のように成形収縮率が小さいので離型をよくし成形品にキズをつけないためには、1°以上の抜き勾配が必要です。

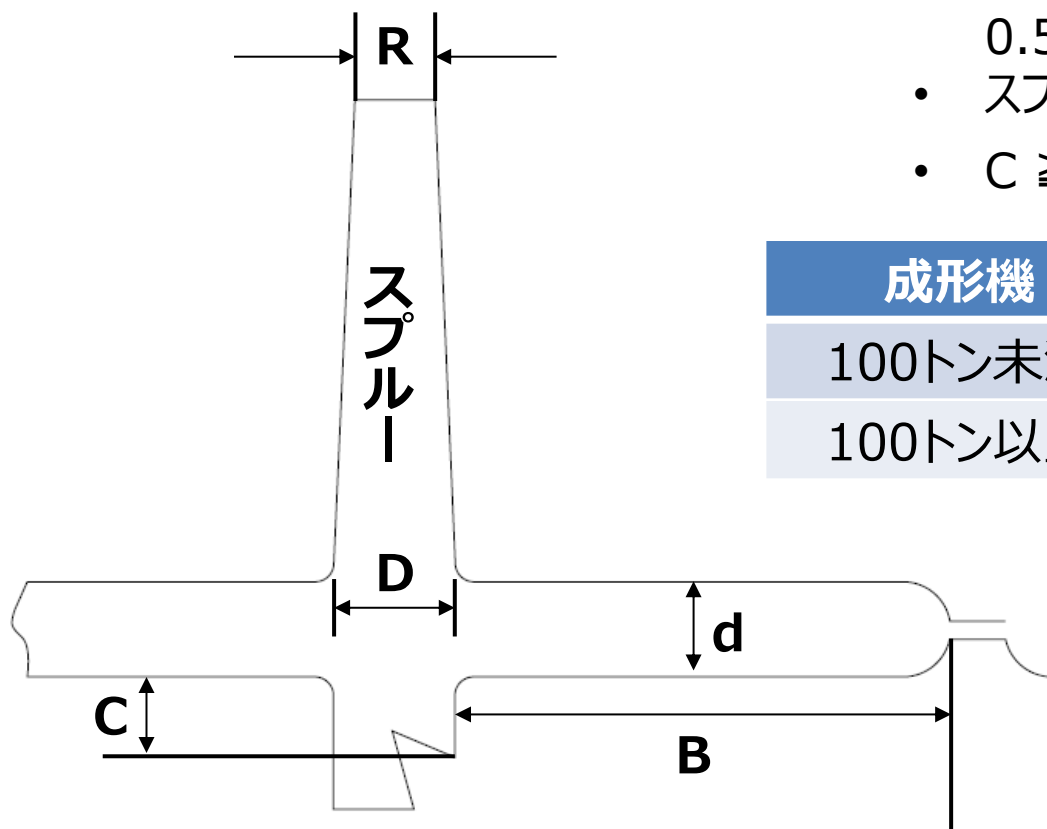
2.4 ガス抜き

射出成形時に発生するガスはエジェクタピンやパーティングラインから抜けますが、成形品の肉厚が薄くガス抜きが不十分な場合は深さ0.005～0.03mmのガス抜き溝を設けてください。

2.5 スプルー及びランナー

スプルー及びランナーは特別な形状にする必要はなく、図2-2のような標準的な形状に設計します。

- スプルー先端口径 (R) はノズル径より 0.5~1.0mm大きくする。
- スプルーのテーパは2°以上
- $C \geq D$ (スプルー末端口径) $\geq d$ ランナー



成形機	B : ランナー長さ	D : ランナー径
100トン未満	40mm未満	$\leq 6\text{mm}\Phi$
100トン以上	40mm以上	$\leq 8\text{mm}\Phi$

図2-2. 標準的なスプルーおよびランナー形状

2.6 ゲート

ZEONEX®・ZEONOR®の成形に使用される一般的なゲートの種類を示します。

ゲートの種類	仕様	特徴および適用
	<ul style="list-style-type: none"> ゲート厚 t : 0.5mm以上 成形品肉厚の25~90% ゲートランドの長さ a : 3.0mm以下 ゲート幅 w : \leq ランナーの直径 抜き勾配 (片側) : 0~10° 	<ul style="list-style-type: none"> 残留応力が少ない 多数個取りや多点ゲートでのゲート寸法調整が容易 <p>◆ 小部品・光学部品</p>

表2-2 エッジゲート (サイドゲート)

2.6 ゲート

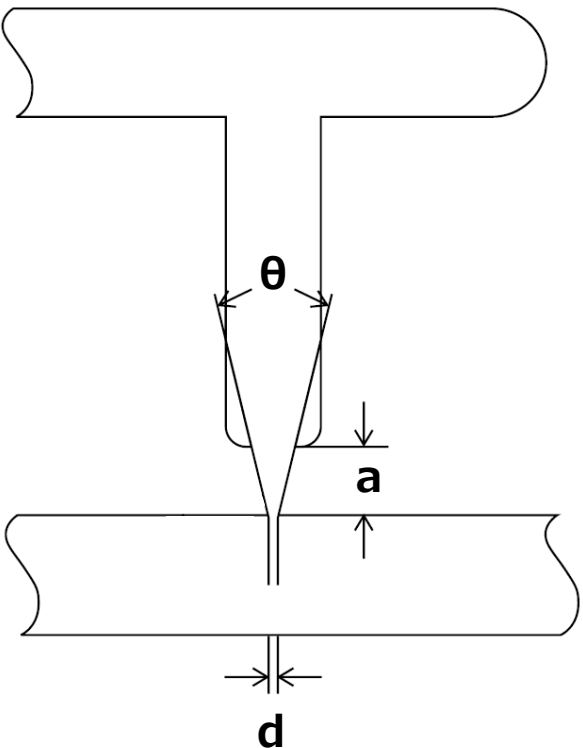
ゲートの種類	仕様	特徴および適用
	<ul style="list-style-type: none"> ゲート径 d : $\Phi 0.3 \sim 1.5\text{mm}$ ゲートランドの長さ a : $0.8 \sim 1.5\text{mm}$ ゲート角 θ : $30 \sim 60^\circ$ 	<ul style="list-style-type: none"> ゲート跡の除去及び仕上げが容易 ゲート位置が比較的自由に決められる 多数個取りに適している 中、大型製品は多点ゲートが可能 <p>◆ 薄肉小部品・意匠製品、大量生産品</p>

表2-3 ピンポイントゲート

2.6 ゲート

ZEONEX®・ZEONOR®の成形に使用される一般的なゲートの種類を示します。

ゲートの種類	仕様	特徴および適用
	<ul style="list-style-type: none"> ゲート角 θ_1 : 45~60° ゲート角 θ_2 : 20~30° ゲートランドの長さ a : 0.8mm以上 ゲート径 d : 0.3mm以上 	<ul style="list-style-type: none"> ゲートの自動切断ができる ゲート跡の除去及び仕上げが不要 ◆ 薄肉小部品・意匠製品、大量生産品

表2-4 サブマリーングート

3.1 予備乾燥（加熱）

ZEONEX®・ZEONOR®は吸水が非常に少ない材料ですが、ペレット中の溶存空気により、成形品の色調低下、炭化物及びボイドの発生の可能性がありますので、予備乾燥（加熱）により溶存空気を除去することを推奨します。

成形前に下記品番別推奨温度で4～8時間予備乾燥を行ってください。

乾燥時間を長く取りすぎると、熱劣化を引き起こし、成形品の色調を悪くする可能性があります。8時間までの乾燥時間において熱劣化は確認されていません。

図3-1にZEONEX®690Rの乾燥時間に対する溶存酸素および含有水分量を、図3-2にZEONEX®690Rを100℃で乾燥したときの熱劣化度（化学発光スペクトル）を示します。

また、乾燥機から取り出した樹脂は経時で溶存酸素および水分量が上昇していきます。従って、乾燥機から取り出した後はなるべく早く成形にご使用ください。もしくは乾燥機付きホッパーなどの使用を検討ください。

図3-3にZEONEX®690Rの乾燥機から取り出した後の溶存酸素および含有水分量の変化を示します。

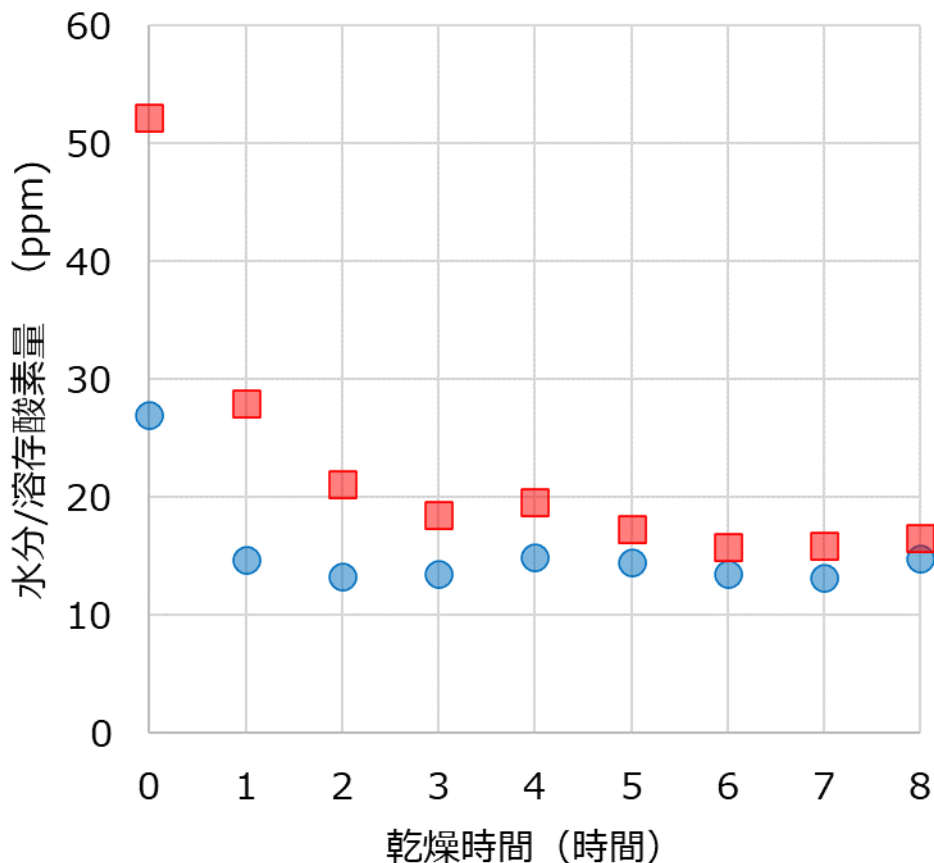
3.1 予備乾燥（加熱）

ZEONEX®・ZEONOR®の推奨予備乾燥条件は以下の通りとなります。

品名	ZEONEX® 690R	ZEONEX® 790R	ZEONEX® 5000	ZEONOR® 1020R	ZEONOR® 1060R
推奨温度 (°C)	100	100	50	80	80
推奨時間 (時間)	4~8	4~8	4~8	4~8	4~8

表3-1 推奨乾燥条件

3.1 予備乾燥（加熱）



● 水分 ■ 溶存酸素

図3-1. ZEONEX®690Rの乾燥時間に対する溶存酸素・水分量の変化

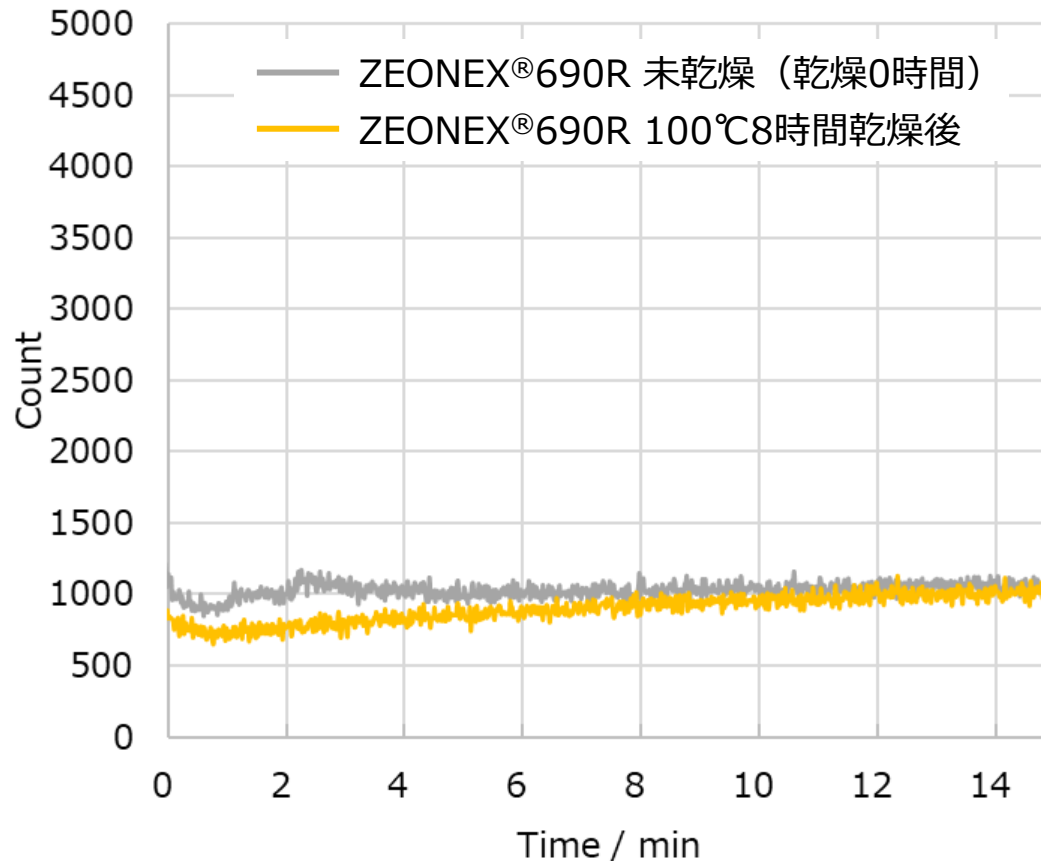


図3-2. ZEONEX®690Rの乾燥時間に対する化学発光強度の変化

3.1 予備乾燥（加熱）

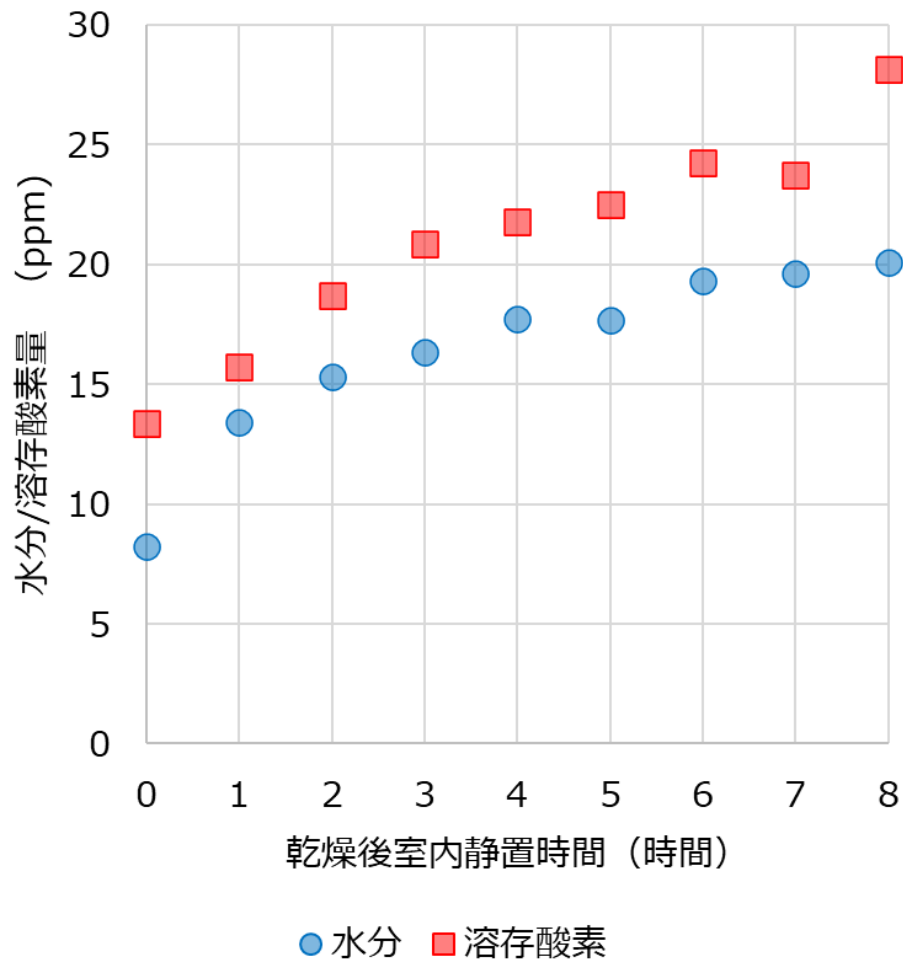


図3-3. ZEONEX®690Rの乾燥機取り出し後の経過時間に対する溶存酸素・水分量の変化

3.2 樹脂替え

ZEONEX®・ZEONOR®の成形には、専用の射出成形機を設置されることを推奨します。止むを得ず樹脂替えを行う場合、ZEONEX®・ZEONOR®で約2kg～5kgページしてください。成形品や成形機の大きさによりページ量を調整してください。

切替が不十分ですと、成形品に濁りが発生したり、成形品の強度が低下しますので十分確認を行ってください。また、スクリー抜き出しによるクリーニングはコンタミ防止に非常に効果的です。ZEONEX®・ZEONOR®から他樹脂への切替についても同様の配慮をしてください。

※樹脂替え用の専用ページ材料を使用した場合、シリンダー内壁やスクリー表面に使用したページ材料が張り付いて残ることがあり、ZEONEX®・ZEONOR®の成形品で異物として「白濁・白スジ」の原因になることがあります。

3.3 窒素シール

(1) 窒素シールの必要性

ZEONEX®・ZEONOR®は酸素が全く存在しない状態では280℃、30時間でも安定で製品中に炭化、ヤケ、変色などの不具合が発生することはありません。しかし、酸素が存在すると場合によってはこのような不具合が発生することがあります。

したがって、このような不具合を極力嫌う製品の成形時には、酸素の混入を防止するための窒素シールをお奨めします。

窒素シールは変色や異物の混入を嫌う光学部品の成形にはもちろん、一般製品の成形でも、樹脂の分解にともなう成形異常の防止や成形の安定化に有効です。

3.3 窒素シール

(2) 窒素シールの方法

図3-4に窒素シールの方法を、図3-5にその簡易方法を示します。

- ① 図のようにホッパー下部に窒素を導入すれば空気の混入を防止できます。これは搬入に空気をういている場合でも効果があります。
- ② シリンダーが空の場合には、樹脂が溶融し始めると酸化が始まりますので、シリンダー温度を上げる前に窒素を流し始め、シリンダー内部やスクルー外壁に吸着した空気をパージした後にシリンダー温度を上げ樹脂を流します。
- ③ 窒素流量は成形機の大きさにもよります（例えば、シリンダー径： $\Phi 15\sim 30\text{mm}$ 、樹脂滞留時間：5～30分の場合～15ℓ/分です）。 N_2 濃度は99%以上、好ましくは99.9%以上を推奨します。

3.3 窒素シール

(2) 窒素シールの方法

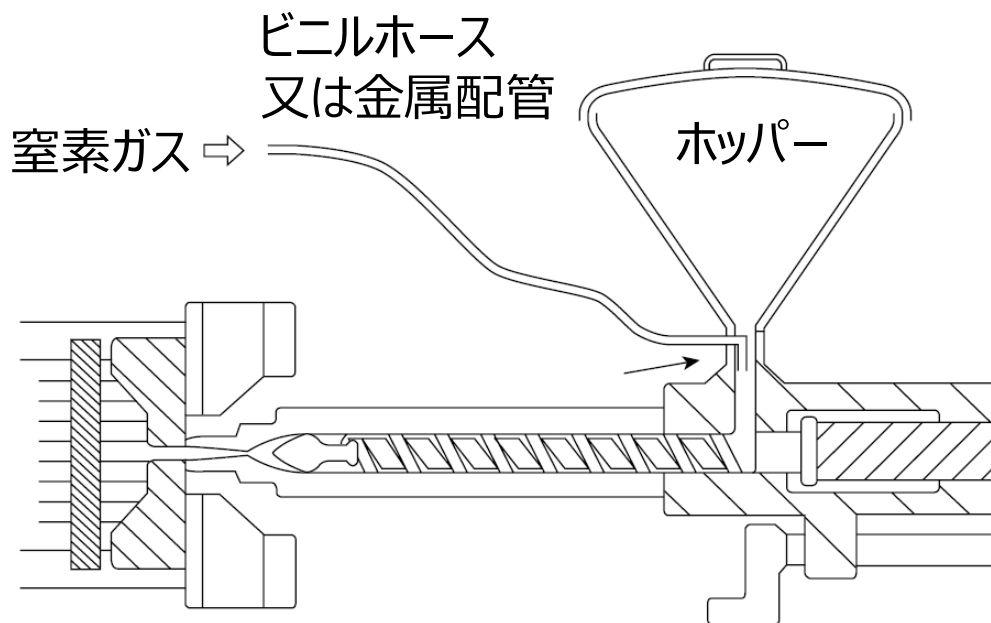


図3-4. 窒素シールの方法

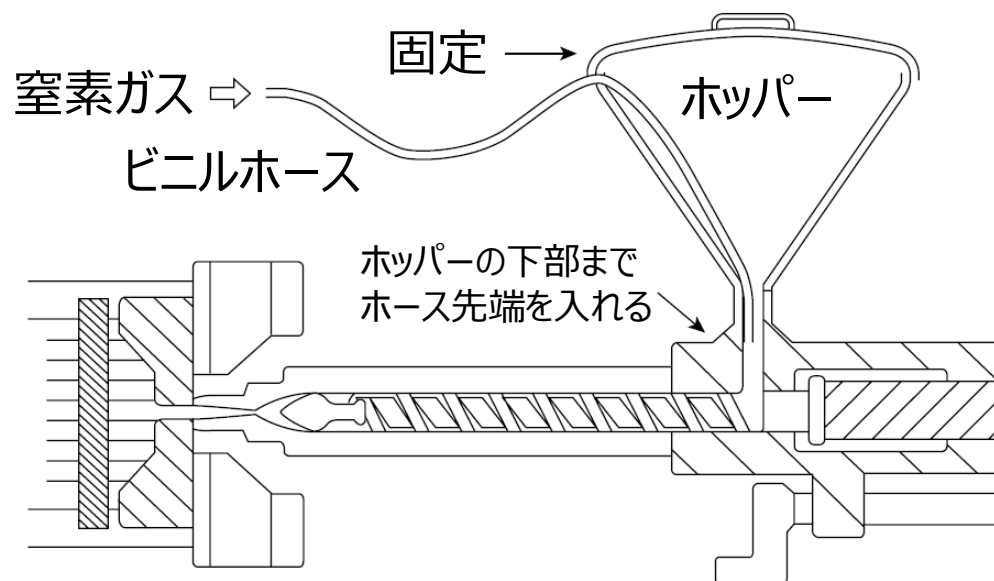


図3-5. 窒素シールの簡易方法

※窒素シールを実施する際には、成形室内の窒素濃度の上昇に十分注意し、換気等定期的に行ってください。

3.3 窒素シール

(2) 窒素シールの方法

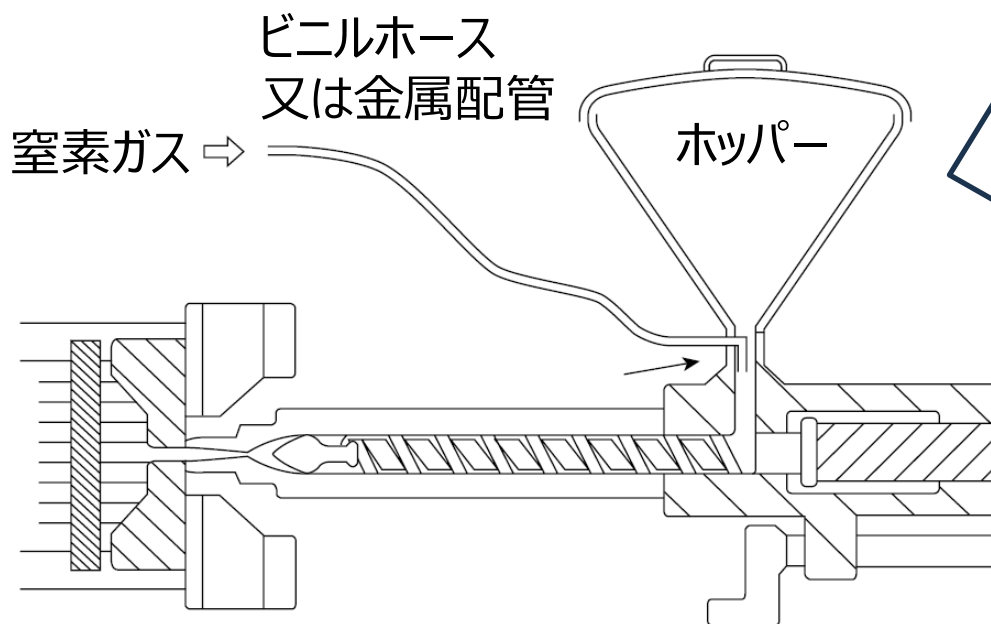


図3-4. 窒素シールの方法

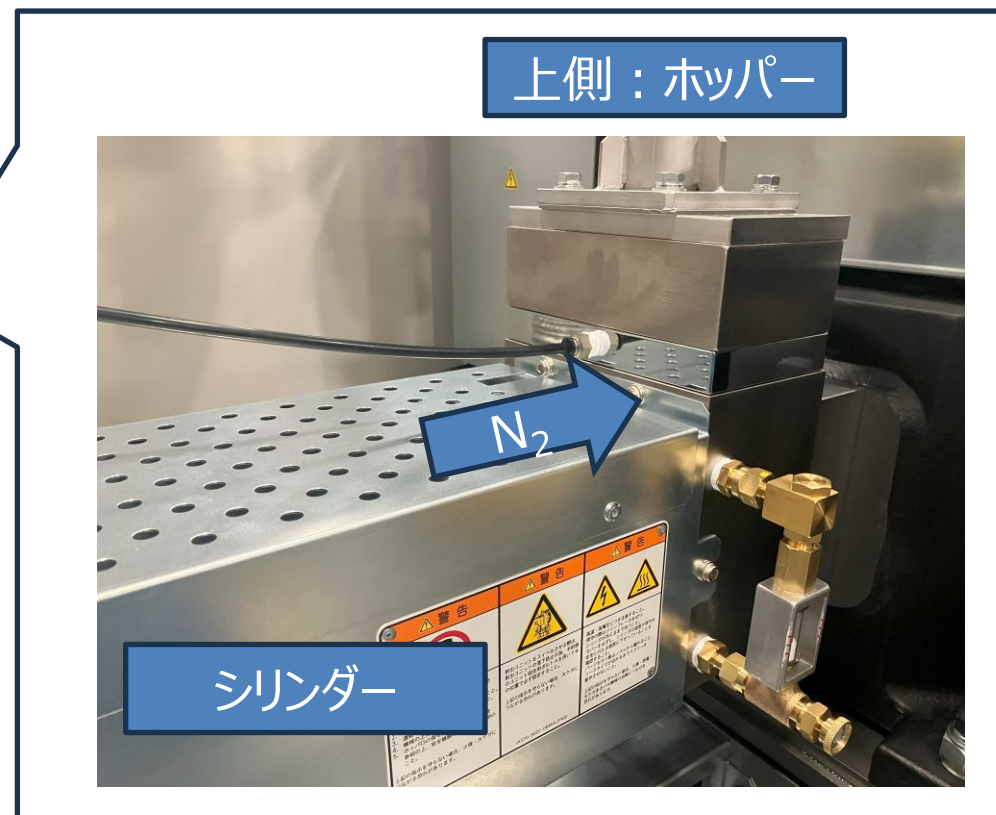


図3-6. 窒素シールの事例

窒素配管は酸素濃度を低減させるためスクリュー直上（約1cm）まで伸ばすことを推奨します。

※窒素シールを実施する際には、成形室内の窒素濃度の上昇に十分注意し、換気等定期的に行ってください。

3.3 窒素シール

(2) 窒素シールの方法

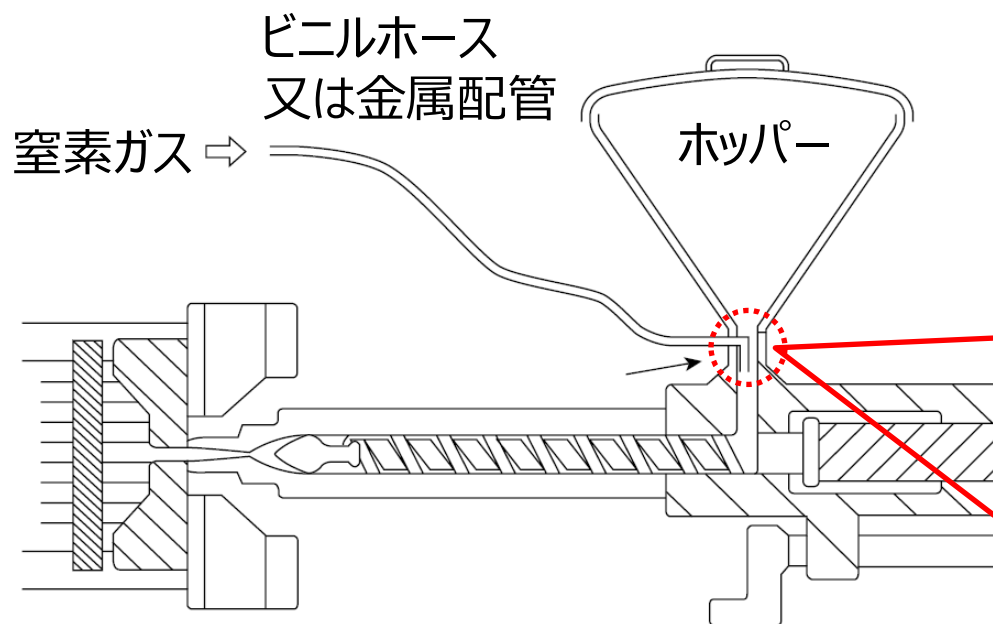


図3-4. 窒素シールの方法

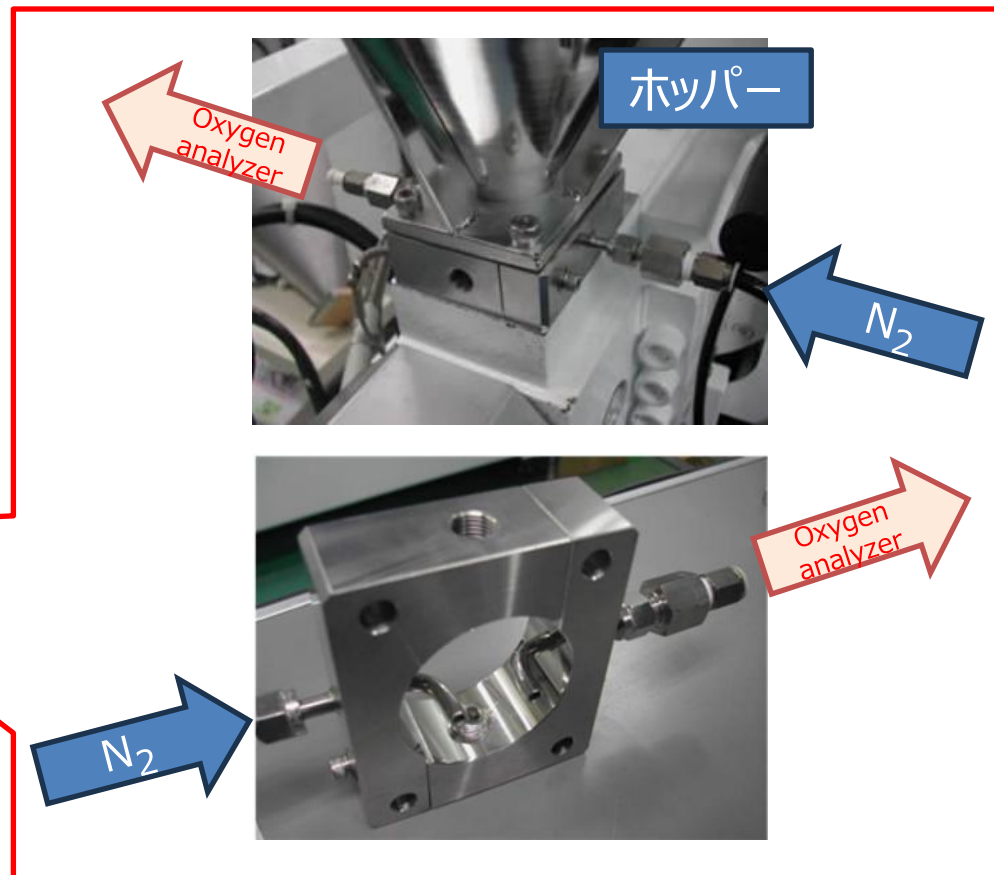


図3-7. 酸素濃度計の設置例

ホッパー下の酸素濃度を確認できるように酸素濃度計を設置することを推奨します。

※窒素シールを実施する際には、成形室内の窒素濃度の上昇に十分注意し、換気等定期的に行ってください。

3.4 停止の方法

(1) 短期の場合（2，3時間の場合）

シリンダー内に樹脂を満たした状態（計量後射出しない状態）でシリンダー全体を下記品番別推奨温度で保温してください。尚、保温する場合は必ず窒素シールをしてください。酸化やヤケを防ぐことができます。ZEONEX[®]・ZEONOR[®]のガラス転移温度以下まで下げると効果がなくなりますのでご注意ください。

品名	ZEONEX [®] 690R	ZEONEX [®] 790R	ZEONEX [®] 5000	ZEONOR [®] 1020R	ZEONOR [®] 1060R
推奨温度 (°C)	150	170	80	110	110

表3-2 短期停止時推奨シリンダー温度

参考：短期停止の場合は、ガラス転移温度 + 10～20°Cを目安に調整してください。

3.4 停止の方法

(2) 停止する場合

窒素シールをしたまま、シリンダー内から樹脂を完全に排出した状態でヒーター電源を切ってください。

温度が下記品番別推奨温度近辺まで下がったら元電源を切り、窒素シールを止めてください。

品名	ZEONEX® 690R	ZEONEX® 790R	ZEONEX® 5000	ZEONOR® 1020R	ZEONOR® 1060R
推奨温度 (°C)	100	100	80	100	100

表3-3 長期停止時推奨ヒーターオフ温度

4.1 ZEONEX[®]・ZEONOR[®]の諸物性

射出成形特性に関する諸物性を示します。成形条件選定の参考にしてください。

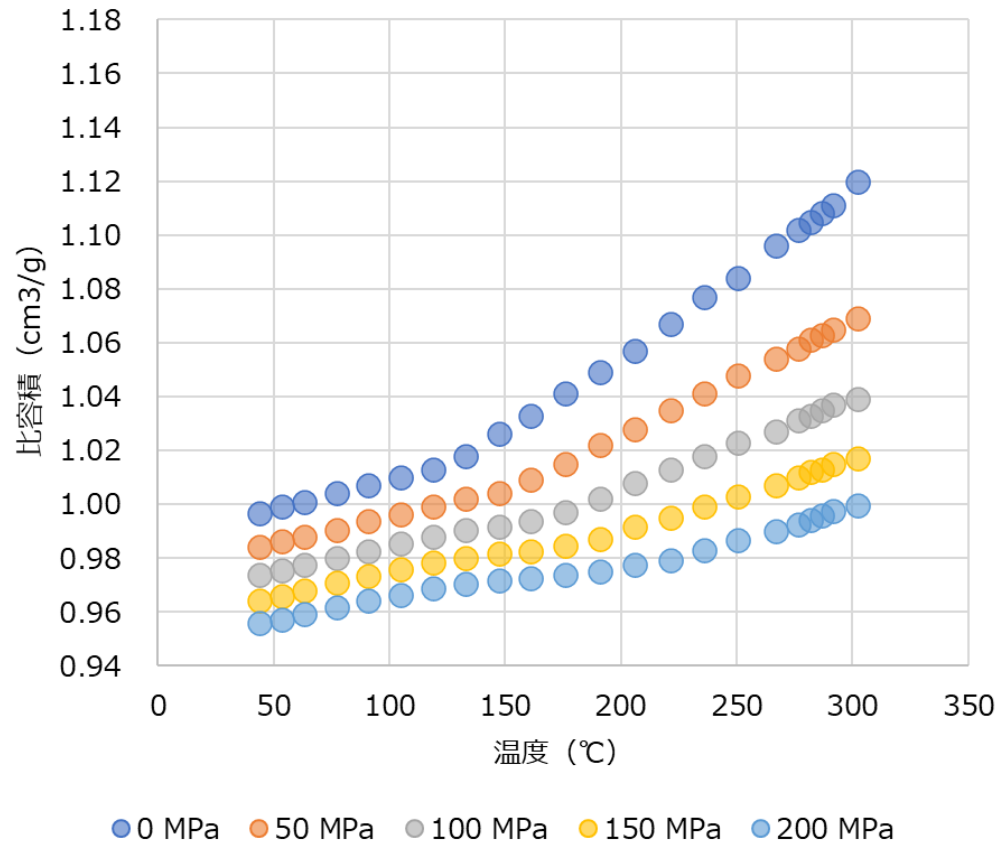
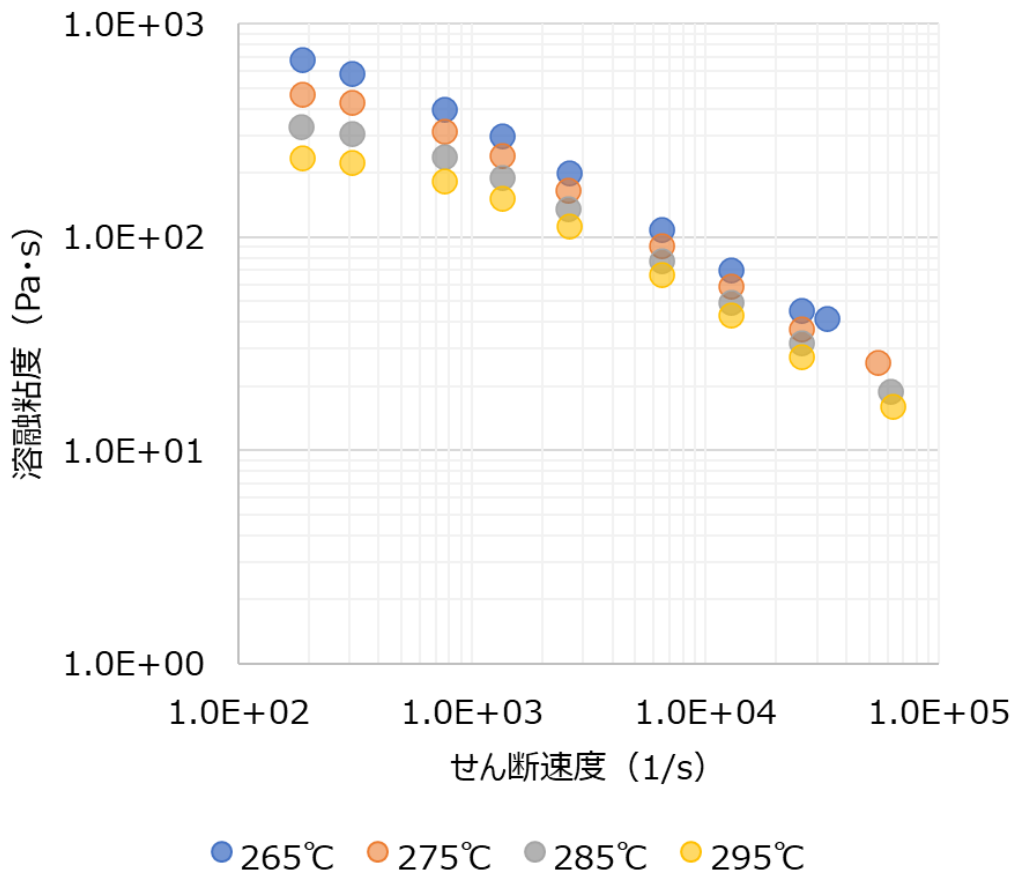


図4-1 ZEONEX[®]690Rの熔融粘度

図4-2 ZEONEX[®]690Rのp-v-t曲線

4.1 ZEONEX[®]・ZEONOR[®]の諸物性

射出成形特性に関する諸物性を示します。成形条件選定の参考にしてください。

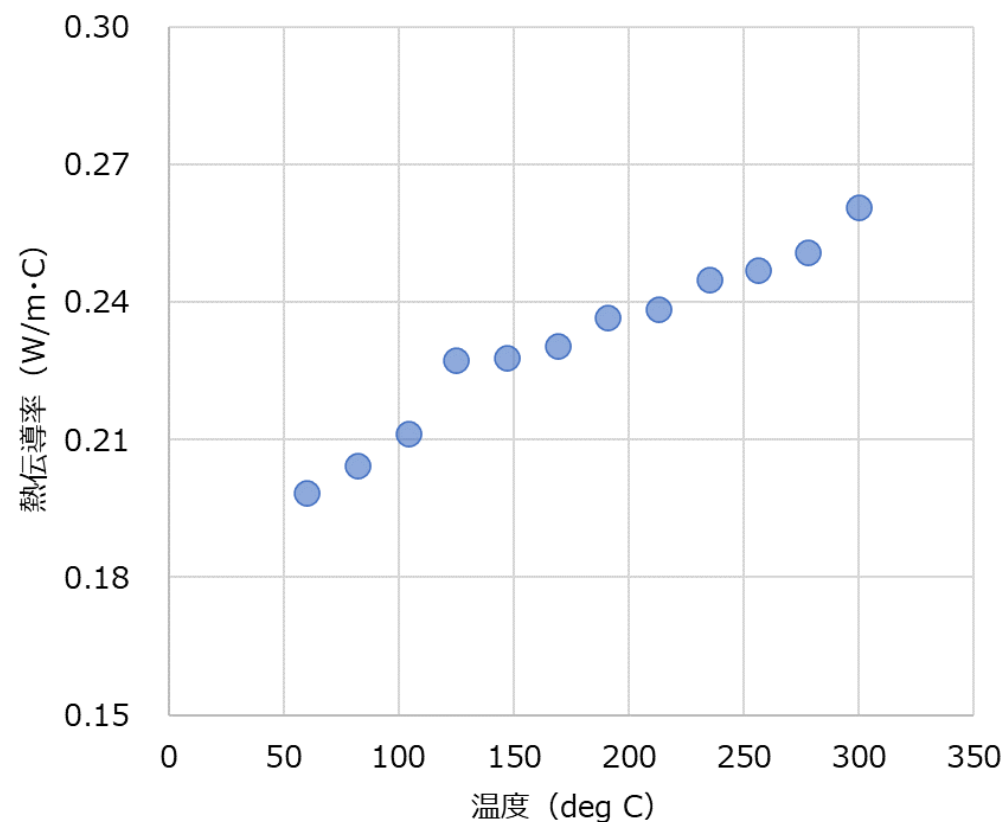
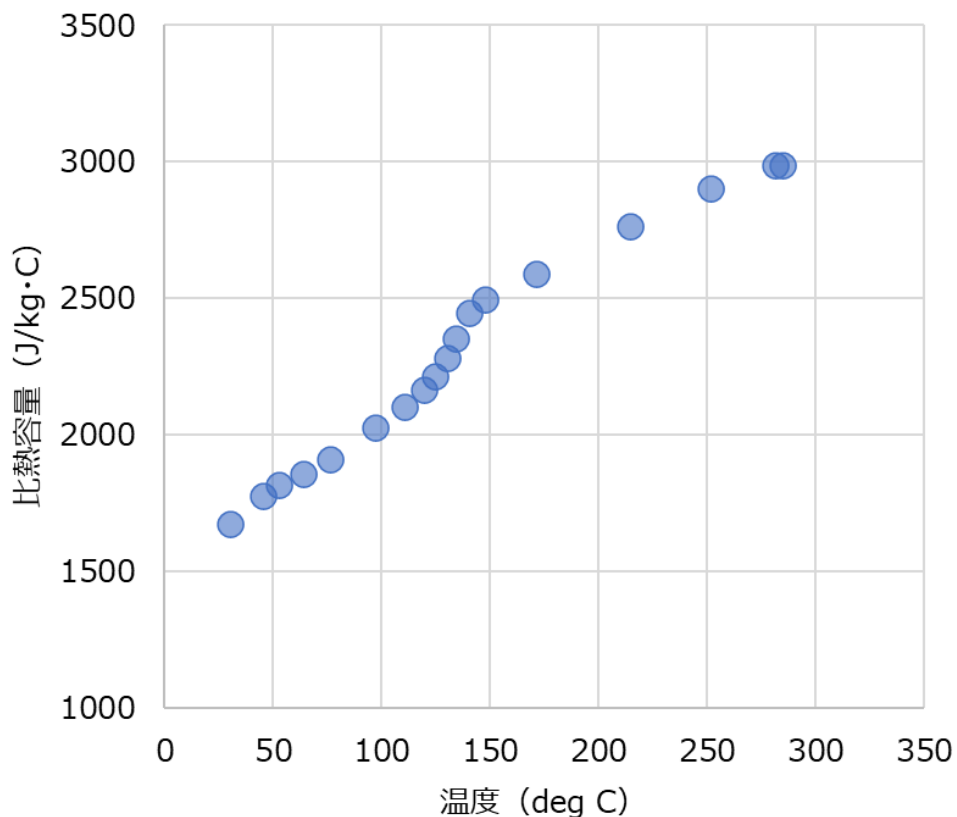


図4-3 ZEONEX[®]690Rの比熱容量

図4-4 ZEONEX[®]690Rの熱伝導率

4.1 ZEONEX[®]・ZEONOR[®]の諸物性

射出成形特性に関する諸物性を示します。成形条件選定の参考にしてください。

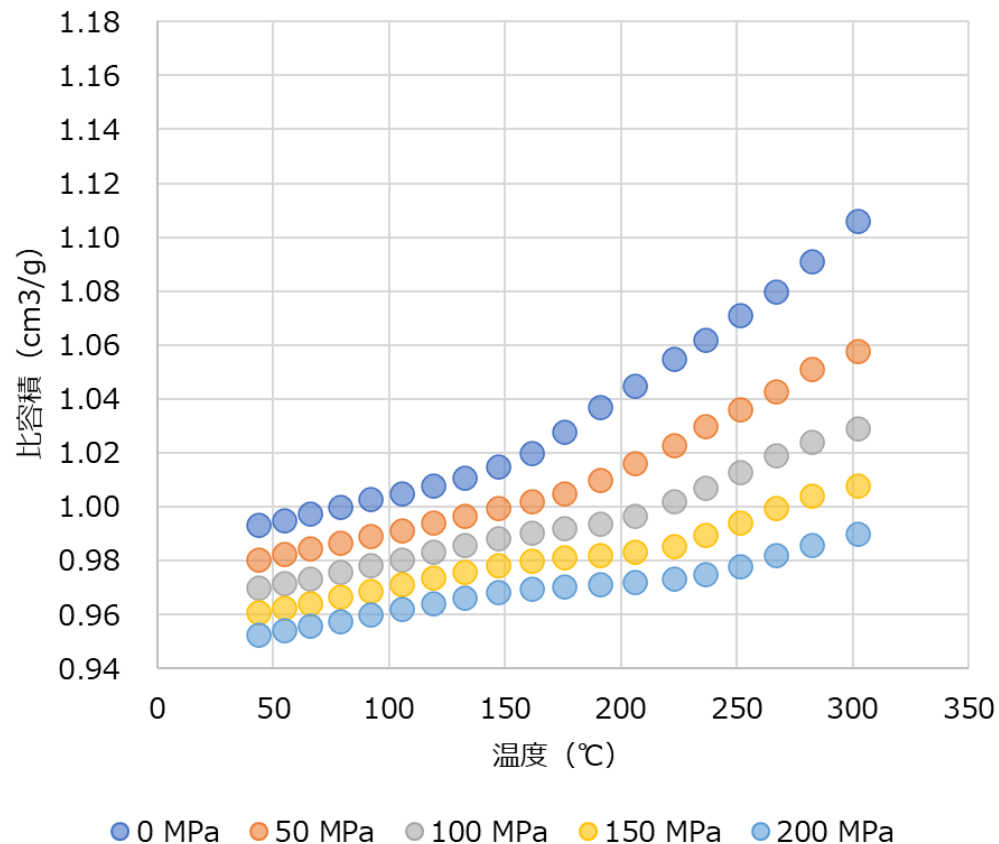
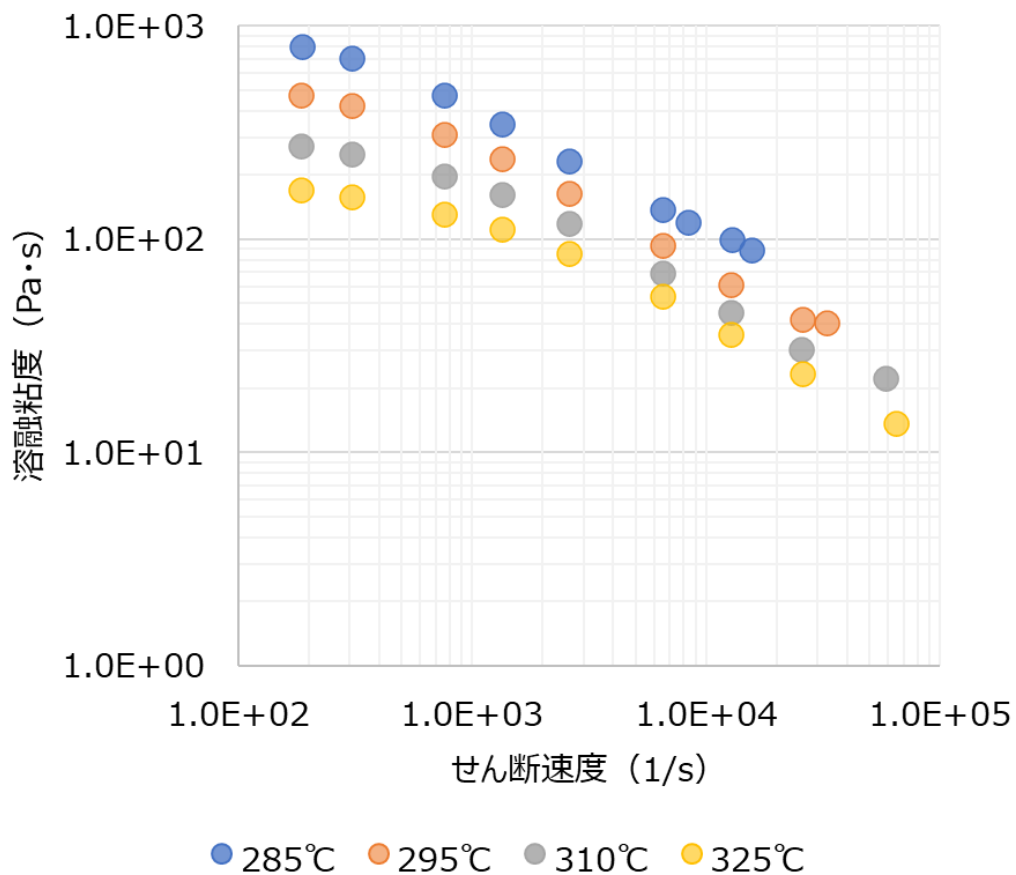


図4-5 ZEONEX[®]790Rの熔融粘度

図4-6 ZEONEX[®]790Rのp-v-t曲線

4.1 ZEONEX[®]・ZEONOR[®]の諸物性

射出成形特性に関する諸物性を示します。成形条件選定の参考にしてください。

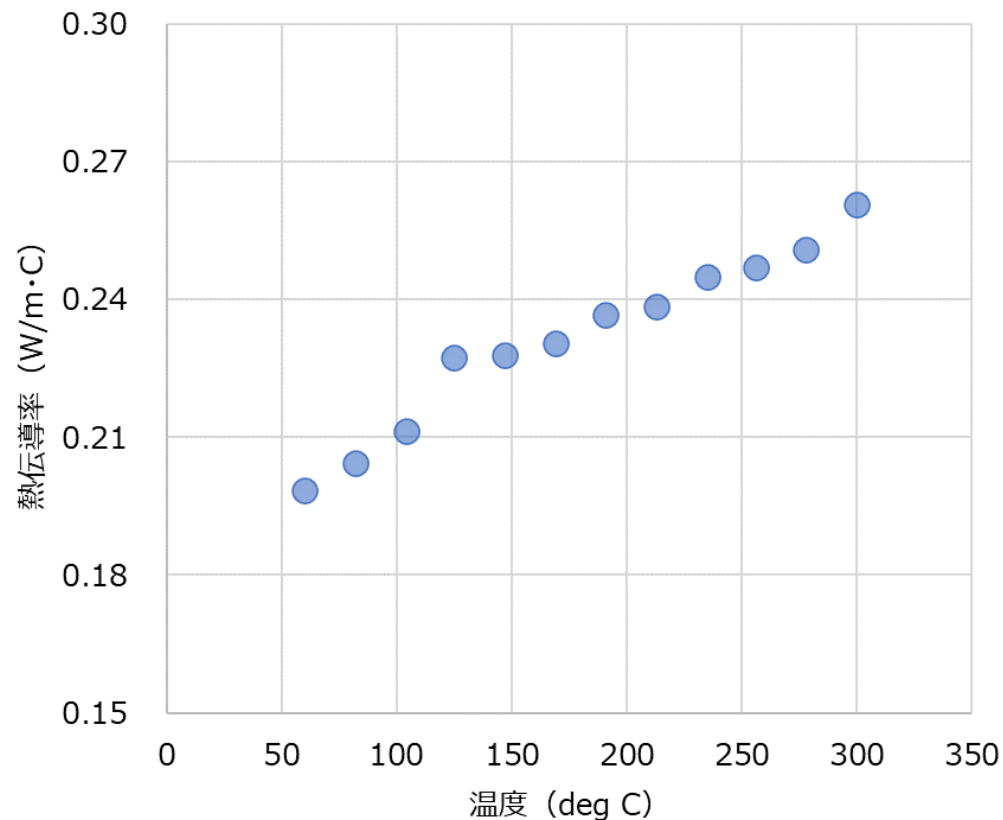
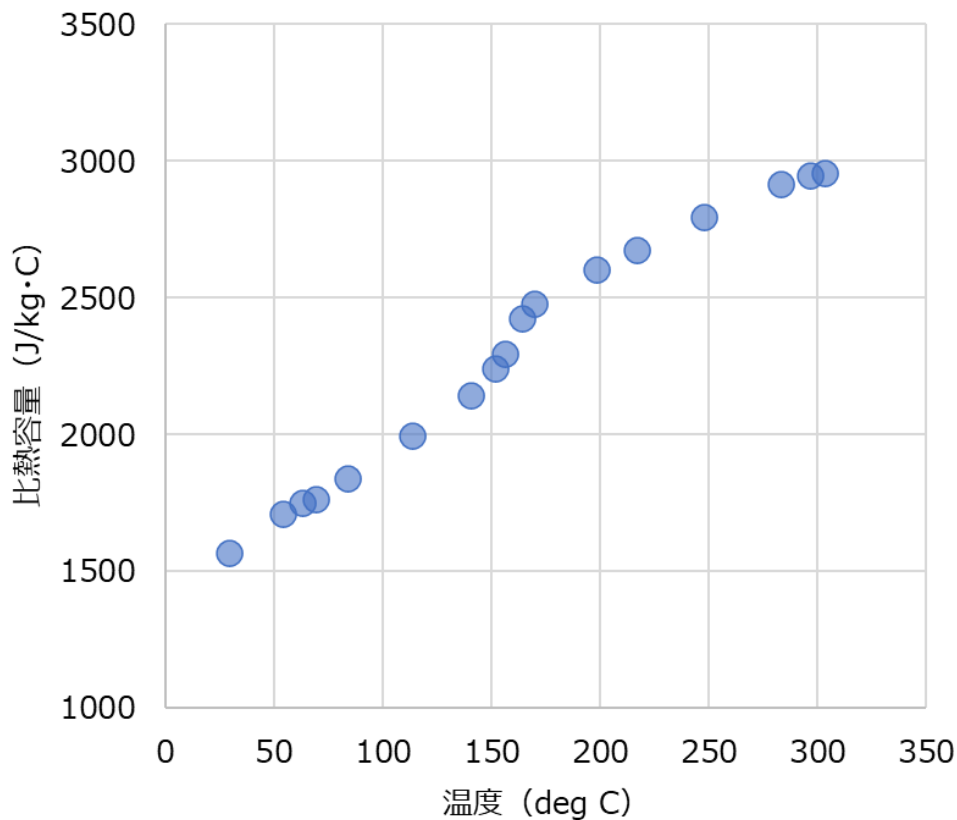


図4-7 ZEONEX[®]790Rの比熱容量

図4-8 ZEONEX[®]790Rの熱伝導率

4.1 ZEONEX[®]・ZEONOR[®]の諸物性

射出成形特性に関する諸物性を示します。成形条件選定の参考にしてください。

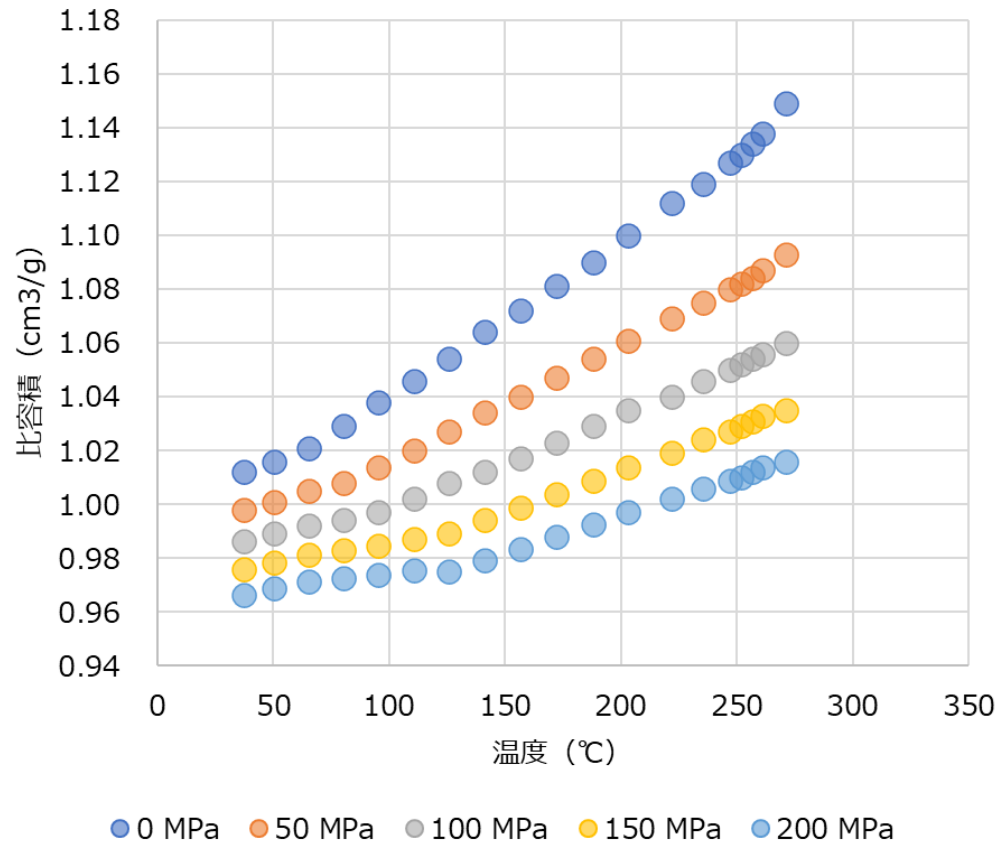
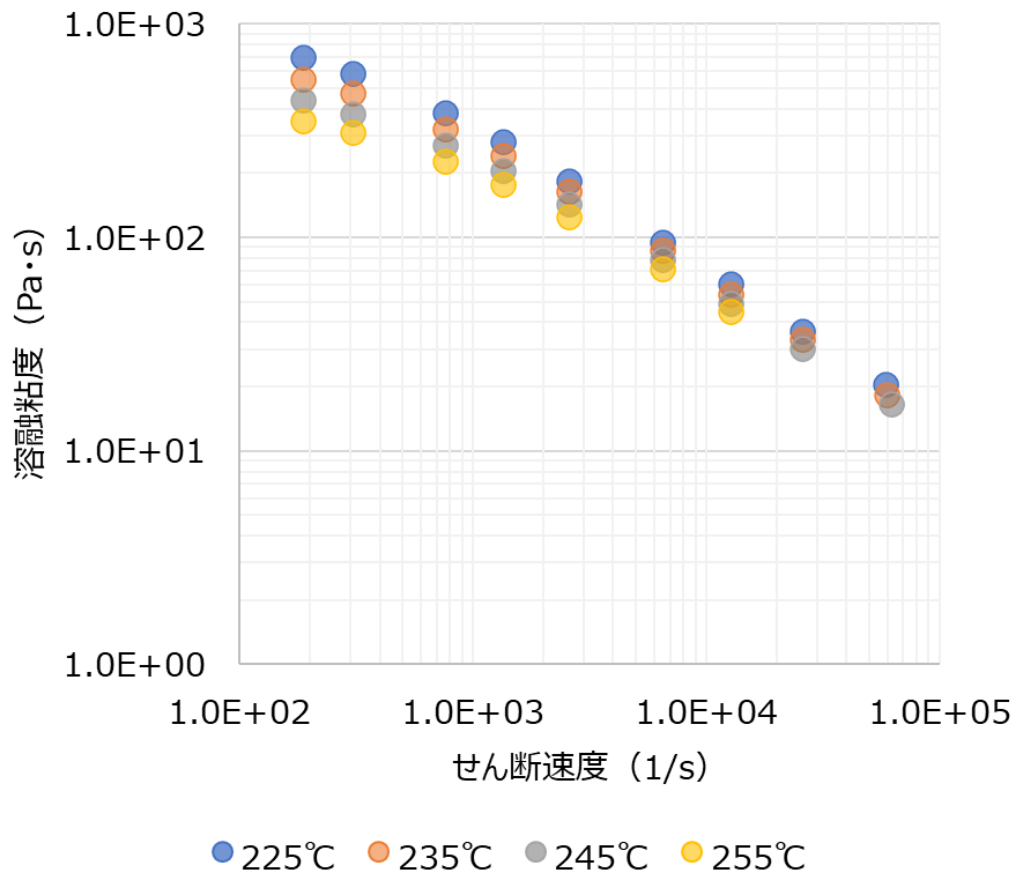


図4-9 ZEONEX[®]5000の熔融粘度

図4-10 ZEONEX[®]5000のp-v-t曲線

4.1 ZEONEX[®]・ZEONOR[®]の諸物性

射出成形特性に関する諸物性を示します。成形条件選定の参考にしてください。

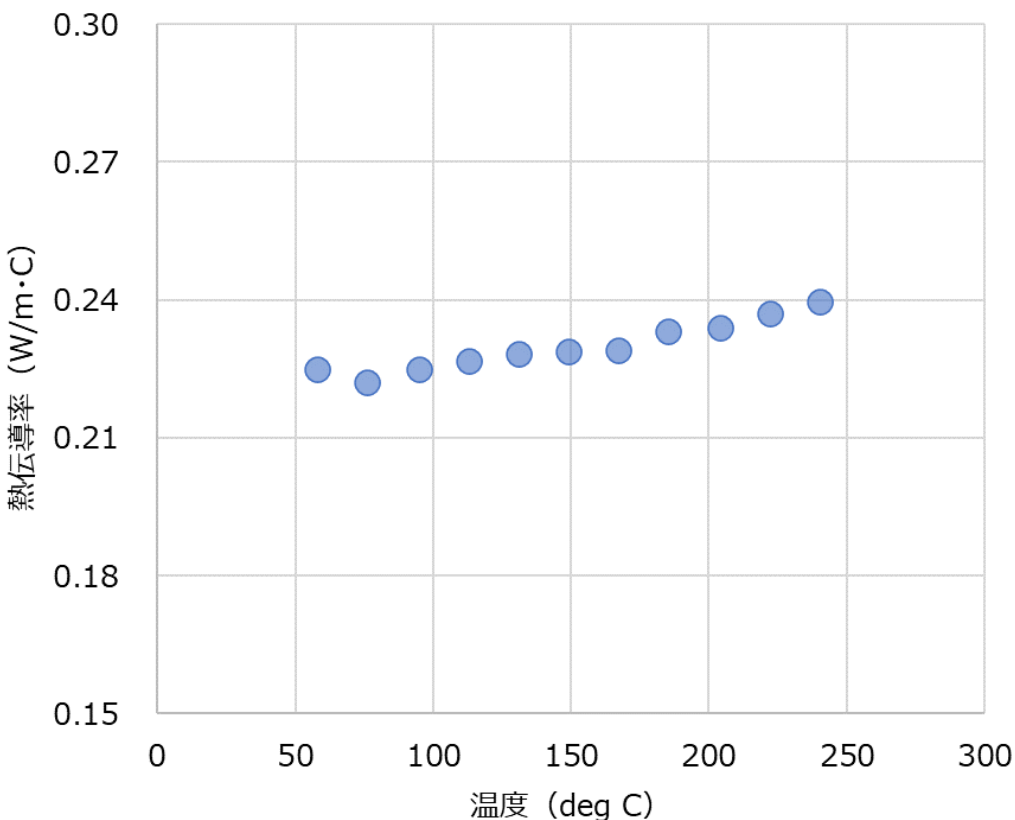
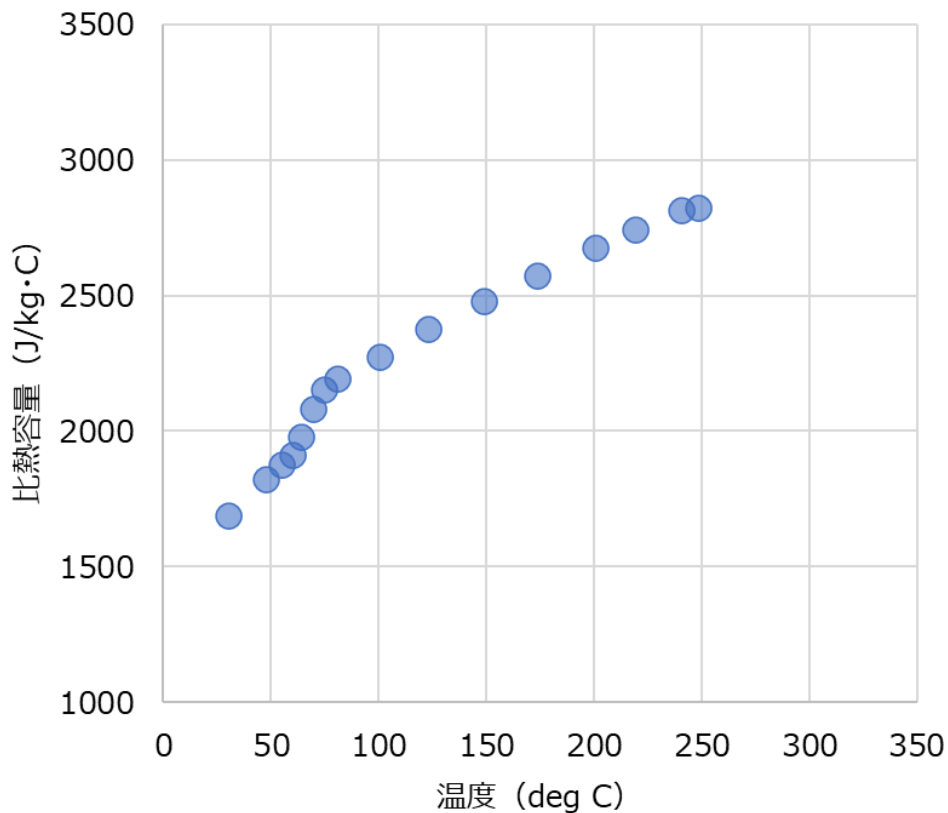


図4-11 ZEONEX[®]5000の比熱容量

図4-12 ZEONEX[®]5000の熱伝導率

4.1 ZEONEX[®]・ZEONOR[®]の諸物性

射出成形特性に関する諸物性を示します。成形条件選定の参考にしてください。

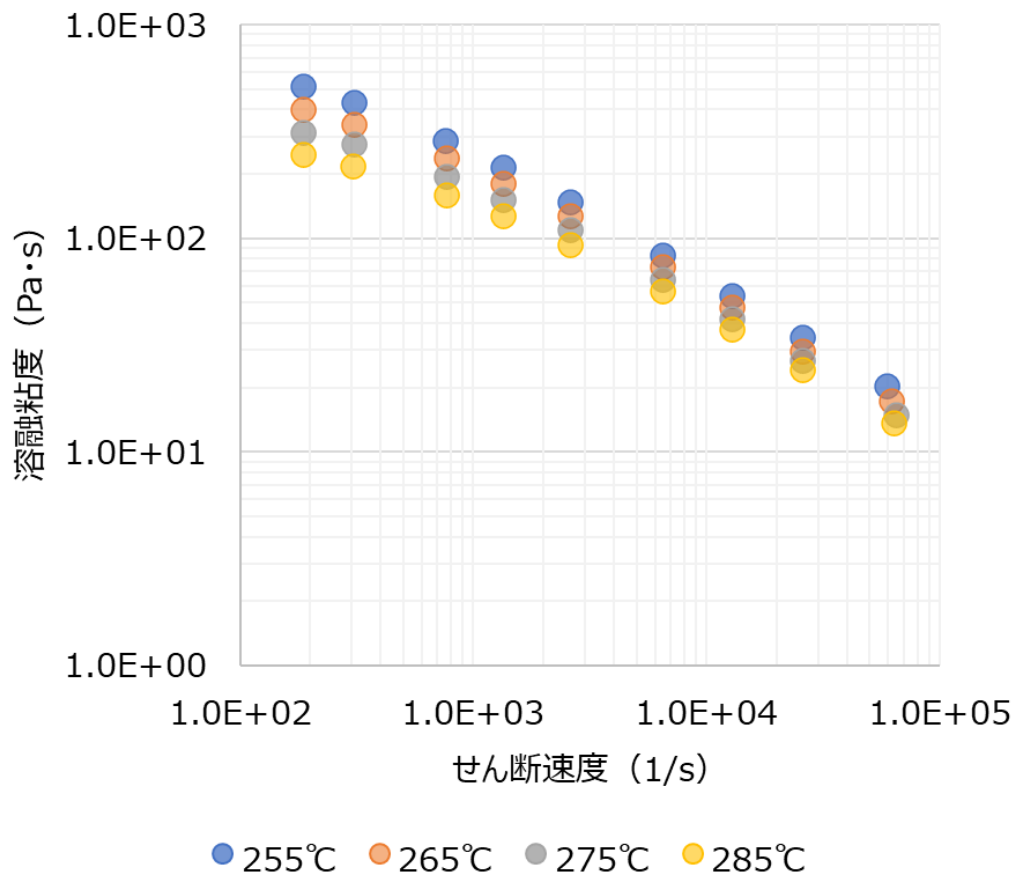


図4-13 ZEONOR[®]1020Rの熔融粘度

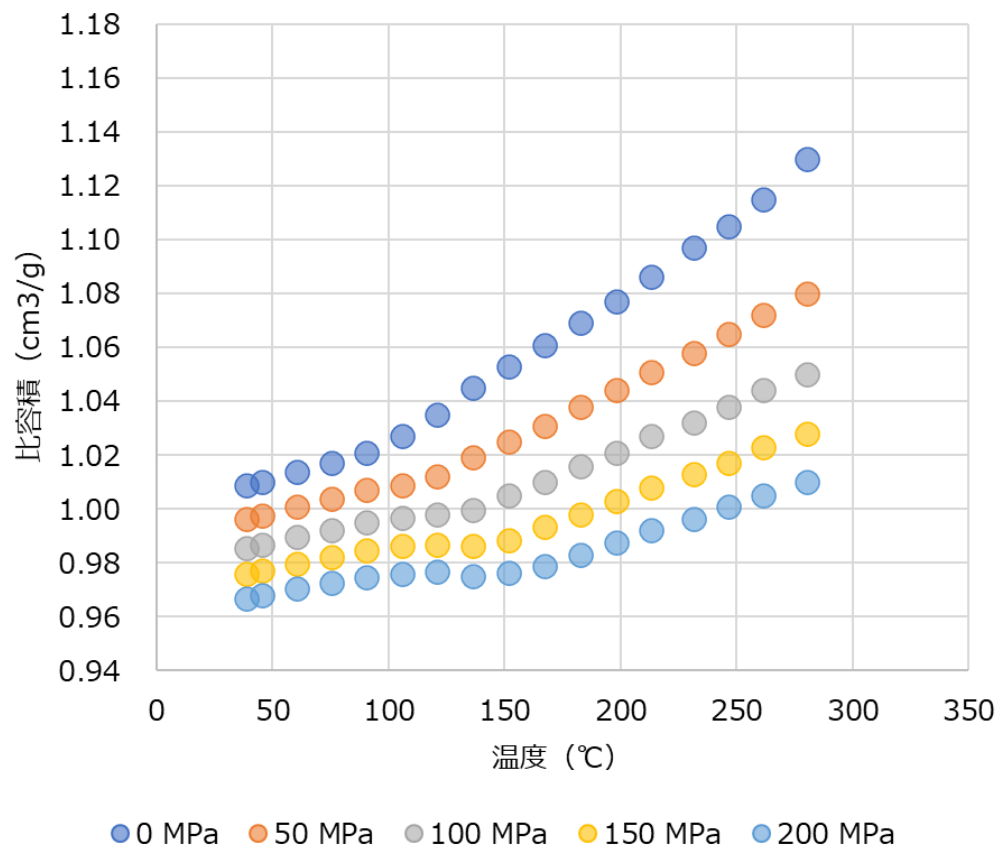


図4-14 ZEONOR[®]1020Rのp-v-t曲線

4.1 ZEONEX[®]・ZEONOR[®]の諸物性

射出成形特性に関する諸物性を示します。成形条件選定の参考にしてください。

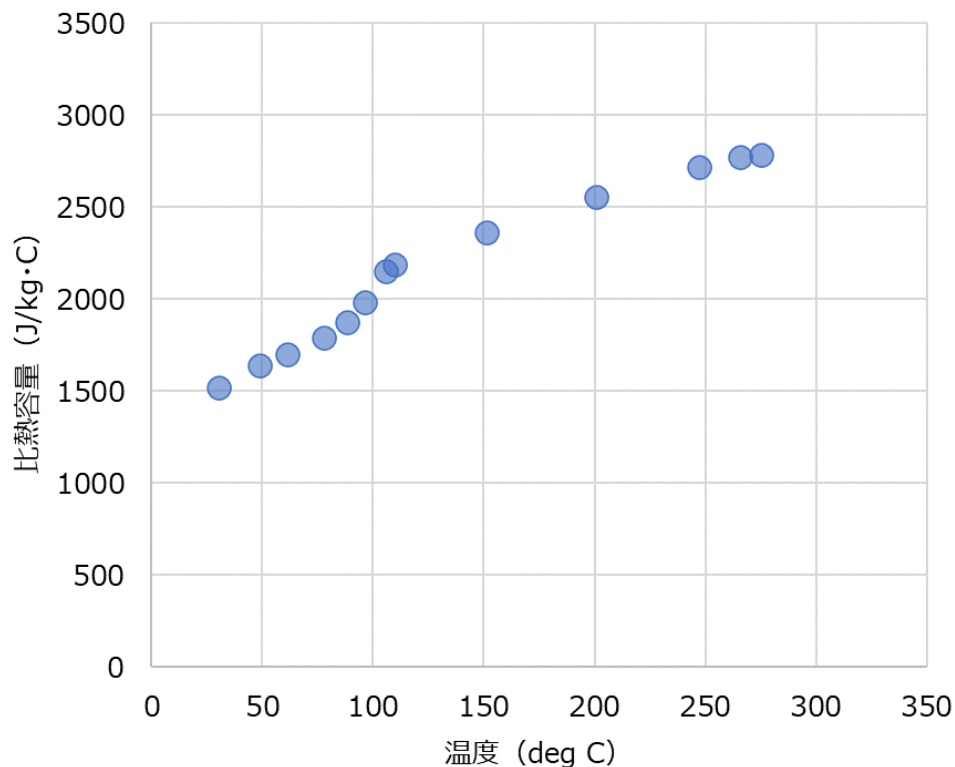


図4-15 ZEONOR[®]1020Rの比熱容量

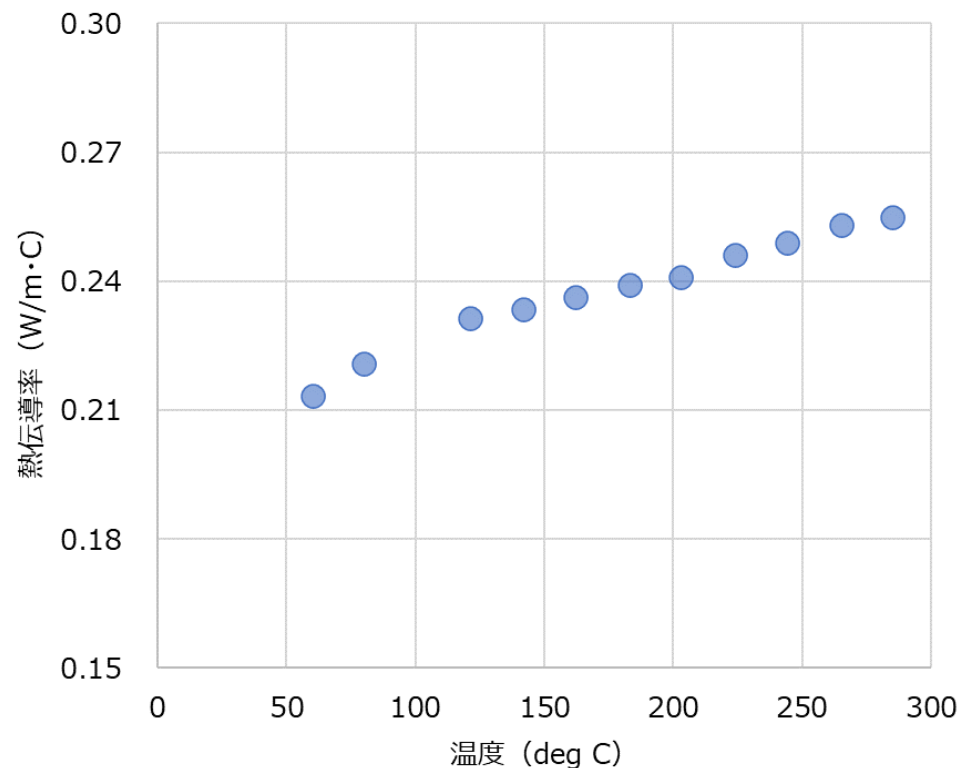


図4-16 ZEONOR[®]1020Rの熱伝導率

4.1 ZEONEX[®]・ZEONOR[®]の諸物性

射出成形特性に関する諸物性を示します。成形条件選定の参考にしてください。

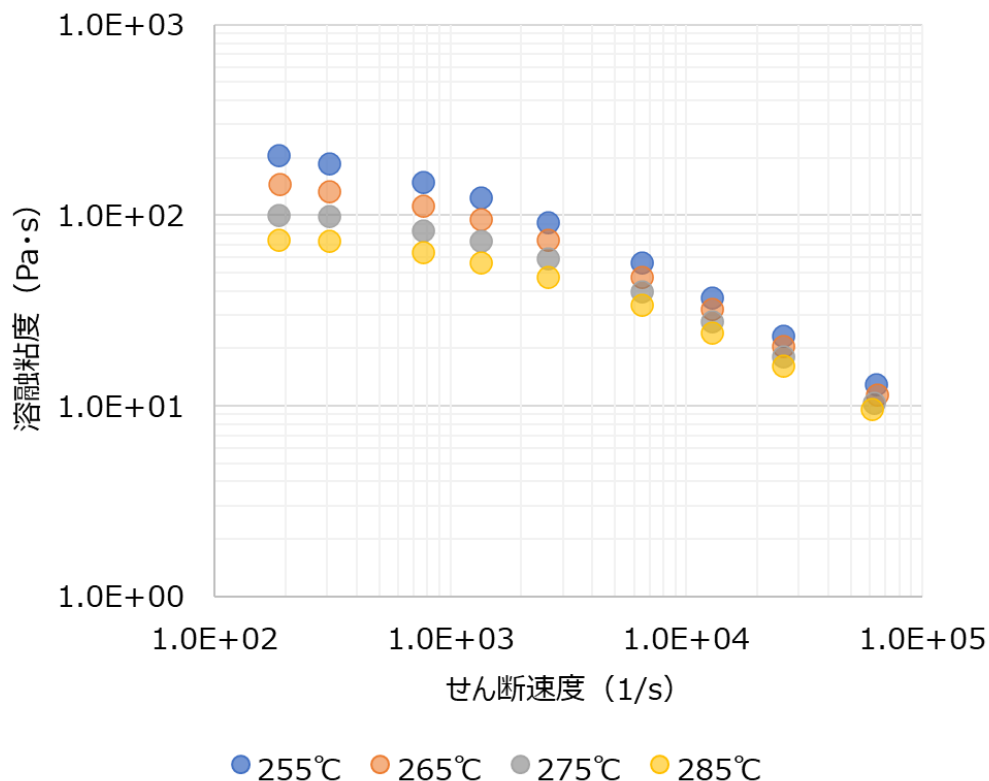


図4-17 ZEONOR[®]1060Rの熔融粘度

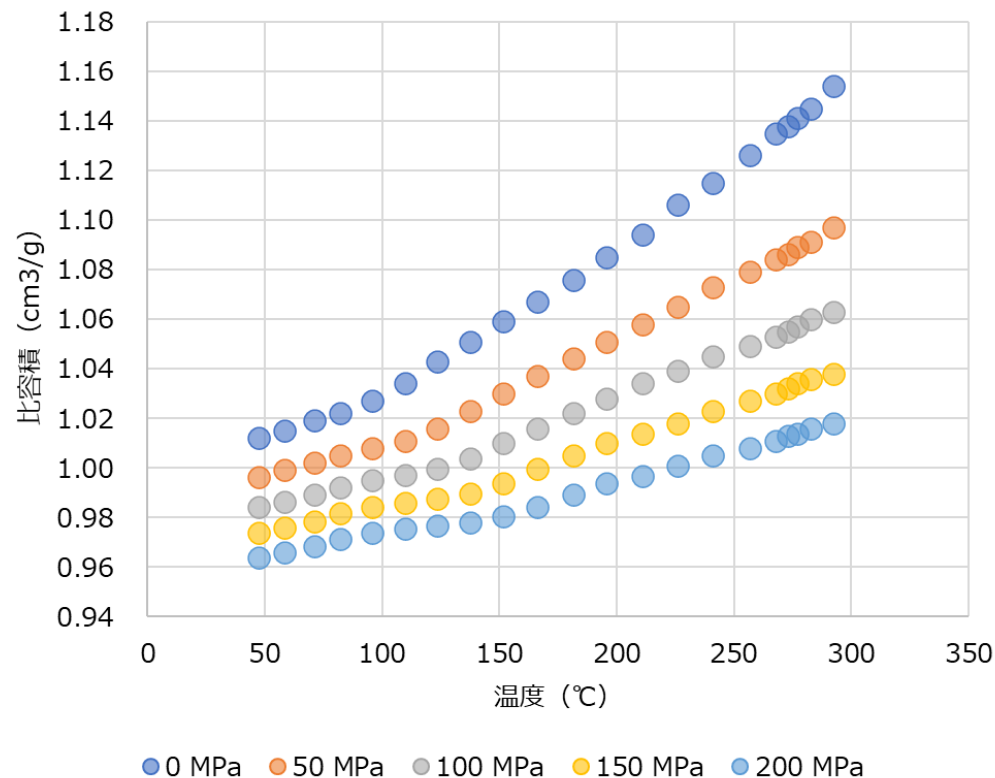


図4-18 ZEONOR[®]1060Rのp-v-t曲線

4.1 ZEONEX[®]・ZEONOR[®]の諸物性

射出成形特性に関する諸物性を示します。成形条件選定の参考にしてください。

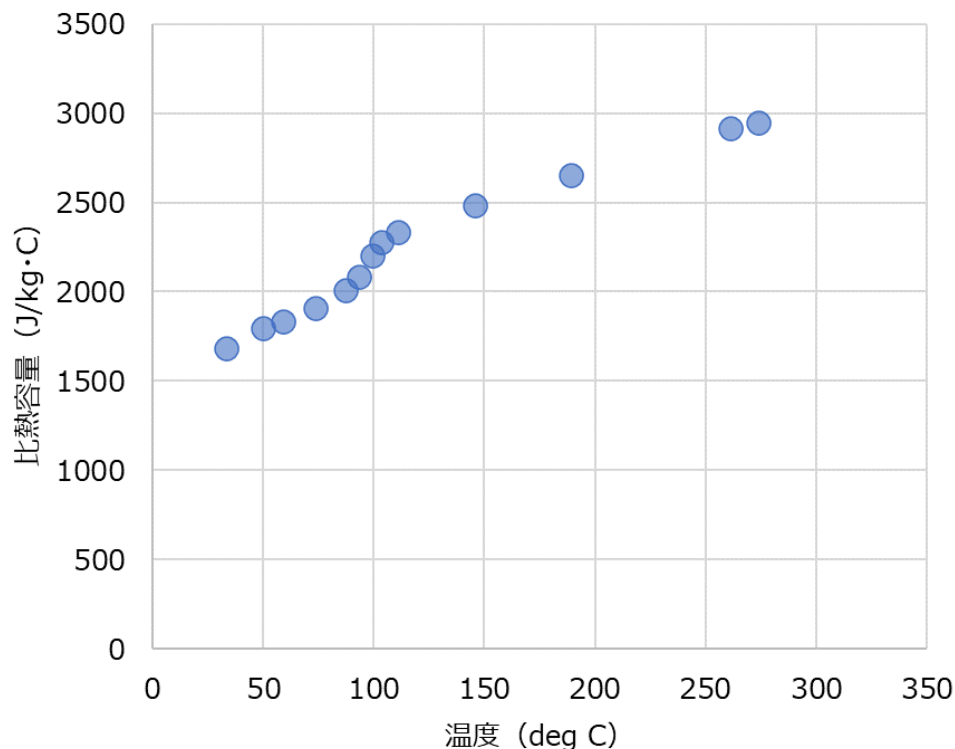


図4-19 ZEONOR[®]1060Rの比熱容量

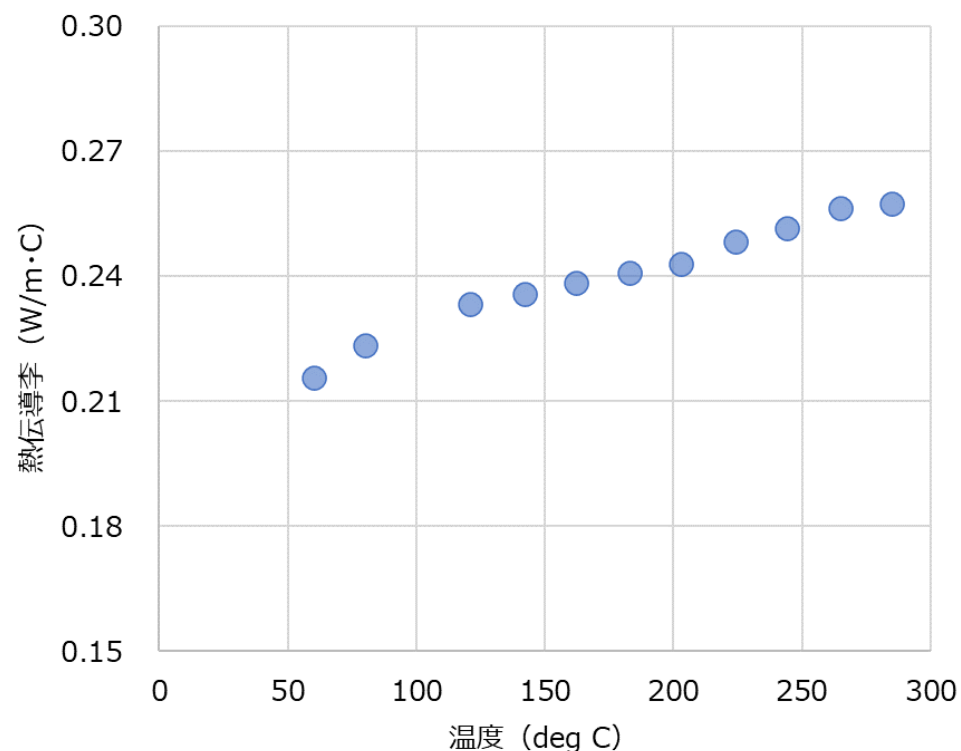


図4-20 ZEONOR[®]1060Rの熱伝導率

4.2 標準射出成形条件

ZEONEX®・ZEONOR®の一般的な射出条件を示します。
 成形条件は成形機や金型などにより異なります。各品番のガラス転移温度（Tg）、MIや下記推奨温度一覧表を参考に、成形条件を設定ください。

(1) シリンダー温度：

品名	ZEONEX® 690R	ZEONEX® 790R	ZEONEX® 5000	ZEONOR® 1020R	ZEONOR® 1060R
推奨温度 (°C)	260～300	280～320	220～260	250～290	250～290

- ノズル部は「はなたれ」「糸引き」を防止するため、シリンダー温度に対して10°C程度下げてください。また、ホッパー下部の温度設定が可能な場合は、各品番のガラス転移温度（Tg）より低く設定すると計量安定性が向上します。
- 一般にシリンダー温度を上げると流動性が向上し、成形歪みの軽減や転写性の向上が期待できます。しかし、滞留時間によっては樹脂の分解、変色、ヤケ等がありますので、条件設定の際はご注意ください。

4.2 標準射出成形条件

(2) 金型温度：

品名	ZEONEX® 690R	ZEONEX® 790R	ZEONEX® 5000	ZEONOR® 1020R	ZEONOR® 1060R
推奨温度 (°C)	90~135	110~160	40~65	60~95	60~95

- 金型温調にはオイルや電気ヒーターでも可能ですが、特に加圧水タイプの水温調機が調温能力に優れるため推奨します。
- 金型温度が高いと金型内で樹脂の流動性がよく歪みの少ない成形品が得られます。しかし、ガラス転移温度を越えると成形品の離型が悪くなり成形品の面精度を確保することが難しくなります。
- 金型温度が低いと離型性は良くなりますが、成形品に歪みが残ったり転写性が不足することがあります。特に成形品に過大な応力歪みが残ると、成形品にクラックが発生することがありますので注意が必要です。成形品のヒケ、クラック等確認をしながら金型温度の設定をしてください。

4.2 標準射出成形条件

(3) 射出圧力：成形機に依存する

- 保圧は高いほど、ヒケや気泡の発生が少なく、成形品の形状精度も良くなりますが、2次保圧が高すぎると成形品内部の残留応力が過大となり、クラックや変形などの不具合を生じることがあります。成形品の形状精度が得られる範囲でできるだけ低く設定してください。

(4) 背圧 5~20 (MPa)

- 背圧は高いほど樹脂の混錬度が上がると同時に脱気効果も高められ、成形品の気泡、シルバーストリークの発生も低減されます。

4.2 標準射出成形条件（100トンクラスの場合）

（5）射出率：成形機に依存する

- ZEONEX®・ZEONOR®はポリカーボネート樹脂などに比べて、粘度のせん断速度依存性が大きい樹脂です。従って、射出速度により比較的大きな粘度変化を示します。
- 成形品内部の歪みを減らしたい場合や高い面精度が必要な場合などには、シリンダー温度を上げるだけでなく、射出速度を上げることにより同じ効果が得られます。
- 射出速度で樹脂の流動性をコントロールする場合は、せん断力で樹脂温度が急激に上がり、コントロールしにくい場合がありますので、気泡、シルバーストリーク、表面状態などを観察しながら徐々に上げるようにしてください。

（6）スクリー回転数：成形機に依存する

- ガス抜き、ヤケ防止のためには回転数は一般的に遅いほうが良好です。
- 回転数が速いと、可塑化部で異音が発生したり、気泡、シルバーストリーク等が増加します。そのような場合は、回転数を抑えてください。

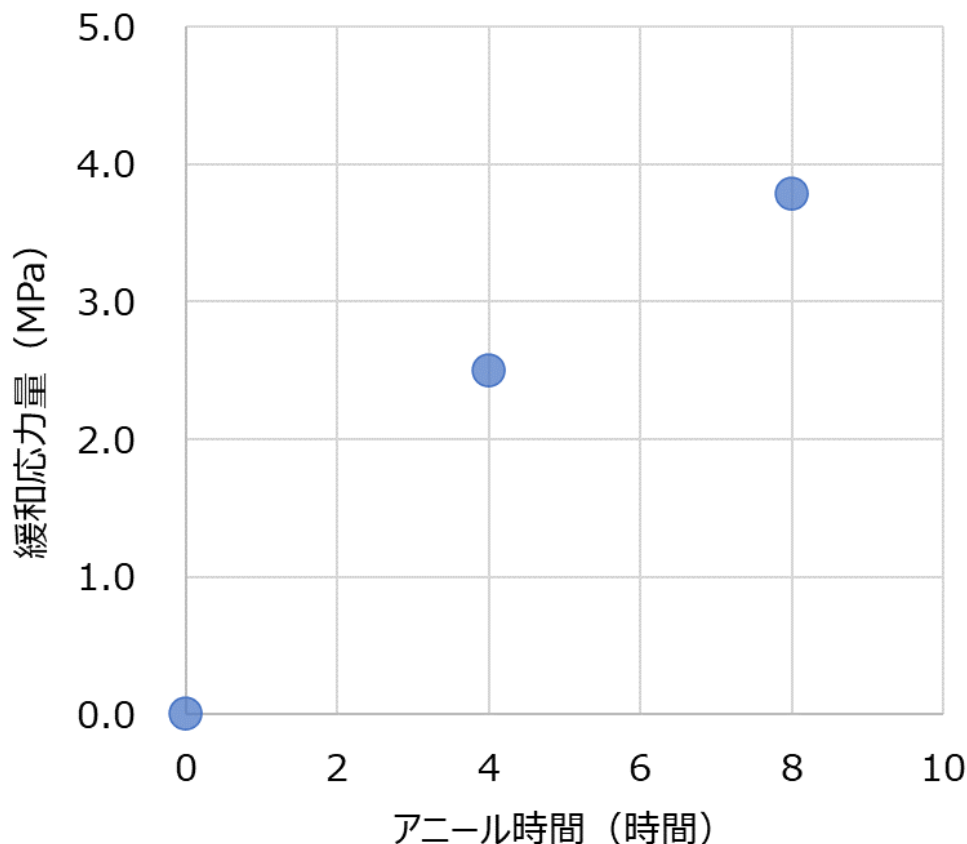
4.2 標準射出成形条件

(7) サックバック位置 <5 (mm)

- ZEONEX®・ZEONOR®は「はなたれ」「糸引き」を起こしやすい樹脂なので、サックバックを大きくしがちですが、サックバックが大きいとノズルから空気を巻き込み成形品内部に気泡が残ったり、ノズルでヤケや変色が起こる場合があります。従って、サックバックは極力小さくしてください。特に、異物や変色を嫌う成形の場合は注意が必要です。

4.3 アニール

成形時の光学歪みや残留応力を取り除くためアニールを行う場合は、各品番のガラス転移温度から15℃程度下げた温度での実施をご検討ください。



評価樹脂 : ZEONEX®690R
アニール温度 : 120℃

図4-21 アニール時間と緩和応力の関係

成形不良および原因	対策
<p>(1) 黄変</p> <ul style="list-style-type: none">①ペレットの乾燥不足②シリンダー温度が高い③窒素シールの流量不足	<ul style="list-style-type: none">• 予備乾燥を所定通り行ってください。• シリンダー温度をできるだけ下げてください。• 「3.3 窒素シール」を参照して対応してください。
<p>(2) 炭化物混入</p> <ul style="list-style-type: none">①窒素シール量不足②停止時の保温方法の不適③サクバック量が多い④シリンダー温度が高い ⑤樹脂の滞留 ⑥スクリー・シリンダー材質の不適	<ul style="list-style-type: none">• 「3.3 窒素シール」を参照して対応してください。• 「3.4 停止の方法」を参照して対応してください。• 1～3mmが適当です。• シリンダー温度が300℃を超えると炭化物の発生が多くなります。できるだけ低温で成形してください。• 成形品の体積に比べシリンダー容量が大きすぎると樹脂の滞留時間が長くなり、炭化物が発生しやすくなります。成形機側で計量遅延設定を行ってください。• 「1.3 スクリー・シリンダーの材質」を参照して材質を検討してください。

成形不良および原因	対策
<p>(3) 気泡</p> <ul style="list-style-type: none">①ペレットの乾燥不足②窒素シールの流量が多すぎる③射出圧力・保圧の不足④スクリー回転数・背圧が不適⑤ガス抜き溝の不適 ⑥ゲート/スプルー径⑦スクリー形状の不適⑧樹脂温度が高い	<ul style="list-style-type: none">• 予備乾燥を所定通り行ってください。• 多すぎると結露することがあります。• 射出圧力および保圧を増してください。• 「4.成形条件」を参照して設定してください。• ガス抜き溝を必ず設けてください。ガス抜き溝の深さは0.01～0.03mmが適当です。• 径を太く、長さを短くしてください。• 「1.射出成形機の選択」を参照してください。• シリンダー温度を下げるか、射出速度を下げてください。
<p>(4) シルバーストリーク (銀条)</p> <ul style="list-style-type: none">①ペレットの乾燥不足②シリンダー温度が高い③樹脂の滞留時間が長い④射出速度が速い⑤ゲート寸法の不適	<ul style="list-style-type: none">• 予備乾燥を所定通り行ってください。• シリンダー温度をできるだけ下げてください。• できるだけ滞留しないようにしてください。• 射出速度を遅くしてください。• ゲートを大きくしてください。

成形不良および原因	対策
<p>(5) 金型汚れ</p> <ul style="list-style-type: none">①ガス抜き不足②金型温度の不適	<ul style="list-style-type: none">• 0.01～0.03mmのガス抜き溝を設けてください。• 「4.2 標準射出成形条件 (2) 金型温度」を参考にできるだけ低くしてください。
<p>(6) 成形品の割れ・クラック</p> <ul style="list-style-type: none">①成形品内部の残留応力②アクリル樹脂等他樹脂の混入③成形機、金型その他の機械油との接触	<ul style="list-style-type: none">• 保圧を下げてください。• 金型温度、射出速度を上げてください。• 成形品内部に過大な残留応力が残りにくい射出圧縮成形などの成形方法をご検討ください。• 「3.2 樹脂替え」を実施してください。 (他の樹脂が混入すると成形品の角等にクラックが入りやすくなります)• 機械油に極力接触しないように注意してください。 (ZEONEX[®]・ZEONOR[®]は機械油に接触するとクラックが入る恐れがあります)

成形不良および原因	対策
<p>(7) 光学歪み</p> <p>①成形品内部の残留応力 (射出時の残留応力) (収縮時の残留応力)</p>	<ul style="list-style-type: none">• 保圧を下げてください。• 金型温度、射出速度を上げてください。• 成形品内部に過大な残留応力が残りにくい射出圧縮成形などの成形方法をご検討ください。 <p>(成形条件の検討による対策としては上記のようなことが考えられますが、複屈折の改善は金型形状、ゲート形状、樹脂グレードの選択等を含めた対策が必要です。弊社担当者にご相談ください)</p>
<p>(8) 濁り (ヘイズ)</p> <p>①異物の混入 ②表面異常</p>	<ul style="list-style-type: none">• 「3.2 樹脂替え」を実施してください。• 「金型汚れ」「離型不良」を参照してください。 <p>(離型不良やガス発生により成形品表面に濁りに似た現象がでることがあります)</p>

成形不良および原因	対策
<p>(9) 糸引き</p> <p>①ノズル温度の不適</p> <p>②サックバック量の不足</p> <p>③ノズル / スプル径が太い</p>	<ul style="list-style-type: none">ノズル温度を射出圧力に影響がない範囲で極力下げてください。改善できない場合は推奨条件を参照ください。サックバック量をあげてください。ただし、サックバックが大きすぎるとノズルから空気（酸素）が混入し、ヤケ、炭化物混入の原因になります。ノズル径Φ3mm以下、スプル径Φ4mm以下を推奨します。 <p>（糸引き防止ノズルが成形機会社各社より紹介されております。上記対策で改善が見られない場合、ご相談ください。）</p>

成形不良および原因	対策
<p>(10) 離型不良</p> <ul style="list-style-type: none">① 金型温度が高い ② 保圧が高い ③ バリの発生 ④ 金型の抜きテーパーが小さい	<ul style="list-style-type: none">• 金型温度を金型推奨温度域に調整してください。 (金型温度が樹脂のガラス転移温度に近いか、越えていると離型性が悪くなります)• 保圧を極力下げてください。 (保圧が高いと特に面積の大きい成形品の離型性が悪くなる場合があります。保圧が下げられない場合は樹脂グレードの変更をお奨めします)• バリの発生を抑えるため、樹脂温度、金型温度、射出速度を下げてください。• 2～3°の抜きテーパーを設けてください。

金型のメンテナンスや成形品洗浄時の注意

- ① 金型加工時の切削油が、金型部品の摺動穴やネジ穴に残ったまま金型を組んで成形すると、油が染み出して成形品キャビティ部分に回り込み、ZEONEX®・ZEONOR®の成形品に油が付着してクラックの原因になることがあります。十分な脱脂をおこなってから、金型を組み立てしてください。
- ② 金型加工時の切削油を脱脂する際に市販のパーツクリーナー等の溶剤を使用すると、そのクリーナーにZEONEX®・ZEONOR®にとって使用を避けるべき溶剤（例えばヘキサン類等 P47の⑨を参照）が入っている場合があります。そのようなパーツクリーナー等の溶剤を使用した場合は、その溶剤が十分乾いたことを確認してから、金型の組み立てをしてください。
- ③ ZEONEX®・ZEONOR®の成形品を拭き上げ洗浄・超音波洗浄等をする場合は純水、IPA（イソプロピルアルコール）を使用してください。

1. 製品及び成形物の保管・使用上の注意事項

- ① 可燃性物質ですので、火気の取り扱いに注意してください。
- ② 直射日光や強い光に暴露されると変色することがあります。
- ③ 熱変形温度を超える温度環境では使用しないでください。変色したり、変形することがあります。
- ④ 高温で長時間暴露されると変色することがあります。
- ⑤ 高温となる場所や熱源のそばで使用しないでください。発煙、発火の恐れがあります。
- ⑥ 強い光源のそばで使用しないでください。光吸収による発熱で発煙、発火の恐れがあります。
- ⑦ 残留応力による溶剤クラックを防止するために、成形条件や金型設計の適正化に配慮してください。
- ⑧ 連続的に負荷のかかる部位へのご使用は避けてください。クラックが誘発される場合があります。
- ⑨ 以下に記載の溶剤・液体の使用は避けてください。溶解・膨潤します。
 - ベンゼン、トルエン等の芳香族系溶剤
 - シクロロメタン、四塩化炭素等の塩素系溶剤
 - 植物系や鉱物系の油類やグリース類
 - n-ヘキサン、シクロヘキサン、リグロイン等の炭化水素系の溶剤
 - ジエチルエーテル等の一部のエーテル類
 - シクロヘキサノン等の一部のケトン類
 - 上記の他、長鎖のアルキル類を構造中に有する物質・液体等の使用に際しては事前に確認してください。
- ⑩ 製品のご使用にあたっては、事前に耐久試験を含む実用的試験を行って使用適用を判断してください。

2. 医療用途・食品用途・玩具用途へのご使用の際は別途当社へ必ずご相談ください。

3. 詳細につきましては別途安全データシート (Safety Data Sheet) をご参照ください。

各種関連法規制と規格

- ① TSCA等 TSCAインベントリー
- ② EINECS等 (EINECSインベントリーまたはELINCSインベントリー)

その他

- ① カタログに記載した数値は標準試験方法による代表的な数値であり保証値ではありません。異なった条件下で使用される製品には、そのまま適用できない場合があります。
- ② カタログの内容は予告なしに変更することがあります。
- ③ 本カタログで紹介した用途の使用については工業著作権にもご注意ください。
- ④ 他樹脂の物性値はカタログ・文献より引用いたしました。
- ⑤ 詳細な技術資料につきましては、別途お問い合わせ下さい。

各国連絡先

<p>アメリカ</p> <hr/> <p>Zeon Specialty Materials Inc. 25 Metro Drive, Suite 238, San Jose, California 95110, U.S.A. 電話：+1-408-641-7889</p>	<p>ヨーロッパ</p> <hr/> <p>Zeon Europe GmbH Hansaallee 249 40549 Düsseldorf Germany 電話：+49-211-52670</p>	<p>インド</p> <hr/> <p>Tokyo Zairyo (India) Pvt Ltd. Time Tower, Unit No.507, Sector-28, M.G Road, Gurgaon, Haryana, India 122002 電話：+91-124-424-9011</p>
<p>中国</p> <hr/> <p>Zeon Trading (Shanghai) Co., Ltd. Room 4106-07, 2 Grand Gateway No.3 Hongqiao Road, Xuhui District, Shanghai, Code:200030, China 電話：+86-21-6040-7255</p>	<p>韓国</p> <hr/> <p>Zeon Korea Co., Ltd. No.403, 4Fl., 36, Teheran-ro 87-gil, Gangnam-gu, Seoul, 06164, Korea 電話：+82-2-539-8565</p>	<p>シンガポール</p> <hr/> <p>Zeon Asia Pte. Ltd. 331 North Bridge Road #20-01/02 Odeon 331 Singapore 188720 電話：+65-6332-2338</p>

Notice

Notes about the handling of this information (technical data, a drawing, data)

1. Please do not disclose and reveal this technical know-how without agreement of Zeon to a third person.
2. In the thing about a guarantee of quality, these data does not exist, and since it is as a result of Zeon's evaluation, it does not guarantee a third person's evaluation result.
3. ZEON, ZEONEX, and ZEONOR are registered trademarks of Zeon corporation in Japan and in other countries worldwide.

本情報（技術資料、図面、資料）の取り扱いに関する注意事項

1. 本技術情報は、弊社の合意なしに第三者に開示、漏洩しないで下さい。
2. データは品質保証に関するものではなく、また弊社での評価結果であり、第三者の評価結果を保証するものではありません。
3. ZEON、ZEONEX、ZEONOR は、日本およびその他の国における日本ゼオン株式会社の登録商標です。

ZEON

Specialty Plastics division
高機能樹脂事業部

Specialty Plastics Laboratory
総合開発センター 高機能樹脂研究所