
 ポリエチレングリコール

PEG シリーズ

弊社の PEG は、1960 年（昭和 35 年）初の国産化に成功して以来、多くの分野でご利用いただいています。

PEG は、エチレングリコールや水にエチレンオキシドを付加して得られるポリエチレングリコール（Polyethylene glycol）の略称で、次の一般式で表わされます。



PEG は、一般的な高分子化合物と同様に単一組成でなく、分子量の異なるポリエチレングリコールの混合物です。従って、PEG の種類は、通常、数平均分子量で規定され、弊社は数平均分子量約 200 の PEG-200 から数平均分子量約 20000 の PEG-20000 まで取りそろえています。

PEG として、次の商品を取りそろえています。

	数平均分子量		
	低	中	高
商品名	PEG-200	PEG-1000	PEG-4000N
	PEG-300	PEG-1540	PEG-4000S
	PEG-400	PEG-2000	PEG-6000P
	PEG-600		PEG-6000S
	PEG-1500		PEG-10000
			PEG-20000

主 な 特 性 値

1. 主な特性値

PEGの主な特性値を表-1に示します。記載値はいずれも代表値です。

なお、PEG同士はいずれの組合せでも相溶しますので、例えばPEG-200とPEG-300を等量ずつ混合すれば、PEG-200とPEG-300の中間的な特性を有したPEGが得られます。

表-1 PEGの主な特性値および物理的性質

商品名	数平均 ^{*1} 分子量	^{*2} 水酸基価	^{*3} pH	^{*4} 色数	凝固点 ℃	外 観
PEG-200	200	565	6.0	10	<-35	無色液状
PEG-300	300	375	5.5	10	<-8	
PEG-400	400	281	5.5	10	6	
PEG-600	600	187	6.0	10	21	
PEG-1000	1,000	113	6.5	10 ^{*6}	37	白色ワックス状
PEG-1500 ^{*5}	550	207	5.5	10 ^{*6}	40	白色ペースト状
PEG-1540	1,450	79	6.0	10 ^{*6}	45	白色ワックス状
PEG-2000	2,000	56	5.5	10 ^{*6}	51	
PEG-4000N	3,100	36	6.5	10 ^{*6}	55	白色フレーク状
PEG-4000S	3,400	33	6.5	10 ^{*6}	56	
PEG-6000P	8,300	13	7.0	10 ^{*6}	58	白色粉末状
PEG-6000S	8,300	14	6.5	10 ^{*6}	59	白色フレーク状
PEG-10000	11,000	10	6.5	10 ^{*6}	59	
PEG-20000	20,000	5.6	7.0	10 ^{*6}	60	

*1 水酸基価から求めた値

*2 無水酢酸ピリジン法

*3 5質量%水溶液にて測定

*4 APHA

*5 PEG-300とPEG-1540の混合物

*6 25質量%水溶液にて測定

*7 30~60℃の平均値

*8 凝固点~100℃の平均値

比重 (25°C/25°C)	動粘度 mm ² /s(210°F)	引火点 °C	蒸気圧 Pa(100°C)	比熱 kJ·kg ⁻¹ ·K ⁻¹	融解熱 kJ/kg	屈折率 (25°C)	表面張力 mN/m(25°C)
1.125	4.1	196	1.3	2.2 *7		1.458	44.5
1.125	5.6	225	3.9×10 ⁻¹	2.2 *7	160	1.462	44.5
1.125	7.1	230	1.2×10 ⁻²	2.2 *7	150	1.465	44.5
1.125	10	246	6.9×10 ⁻⁴	2.2 *7	150	1.467	44.5
	17	250	4.4×10 ⁻⁷	2.3 *8	160		
	16	240		2.3 *8	160		
	26	256	2.7×10 ⁻¹⁰	2.3 *8	180		
	42	260	<2.7×10 ⁻¹⁰	2.3 *8	180		
	80	270		2.3 *8	180		
	80	265		2.3 *8	180		
	800	256		2.3 *8	190		
	800	256		2.3 *8	190		
	2,100	260		2.4 *8	190		
	14,000	296		2.5 *8	190		

主 な 性 能

1. 溶解性および相溶性

PEGは、表-2に示すとおり、水や、脂肪族炭化水素を除く多くの有機溶剤に溶解しますが、溶解性はPEGの分子量が大きくなるに従って低下します。

また、表-3には、セルロース系化合物など種々の薬剤に対する相溶性データを示します。

表-2 溶解性

		水	メタノール	エタノール	アセトン	酢酸エチル	トルエン	エチルセロソルブ	ブチルセロソルブ	エチルカルビトール	ブチルカルビトール	ヘプタン	エチルエーテル
PEG-400	20℃	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	D	D
	50℃	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	D	D
PEG-1540	20℃	A	A	D	B	C	C	D	D	C	D	D	D
	50℃	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	D	D
PEG-4000S	20℃	B	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	50℃	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	D	D
PEG-20000	20℃	C	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

記号の説明

- A：溶媒 100mL に 100 g 以上溶解する。
- B：溶媒 100mL に 50 g 以上 100 g 未満溶解する。
- C：溶媒 100mL に 1 g 以上 50 g 未満溶解する。
- D：溶媒 100mL に 1 g 未満しか溶解しない。

表-3 相溶性

	ニトロセルロース	エチルセルロース	メチルセルロース	シエラック	カルナウバロウ	パラフィンロウ	密ロウ	エステルゴム	ロジン	アラビアゴム	ヒマシ油	桐油	鉱物油	オリーブ油	カゼイン	ゼラチン
PEG-400	○	×	△	△	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	○	×
PEG-1500	○	×	×	△	×	×	×	×	△	×	×	×	×	×	○	×
PEG-4000S	△	×	×	×	×	×	×	×	△	×	×	×	×	×	△	×

記号の説明

○：相溶する。 △：部分相溶する。 ×：相溶しない。

2. 吸湿性

PEGは吸湿性を有していますが、この吸湿性はPEGの分子量が増加するに従って小さくなります。例えば、PEG-200はプロピレングリコールに近い高い吸湿性を示しますが、PEG-4000SやPEG-20000では吸湿性は非常に小さくなります。

PEGの飽和吸湿水分量を図-1に、各湿度下における経日吸湿量を図-2～4に示します。

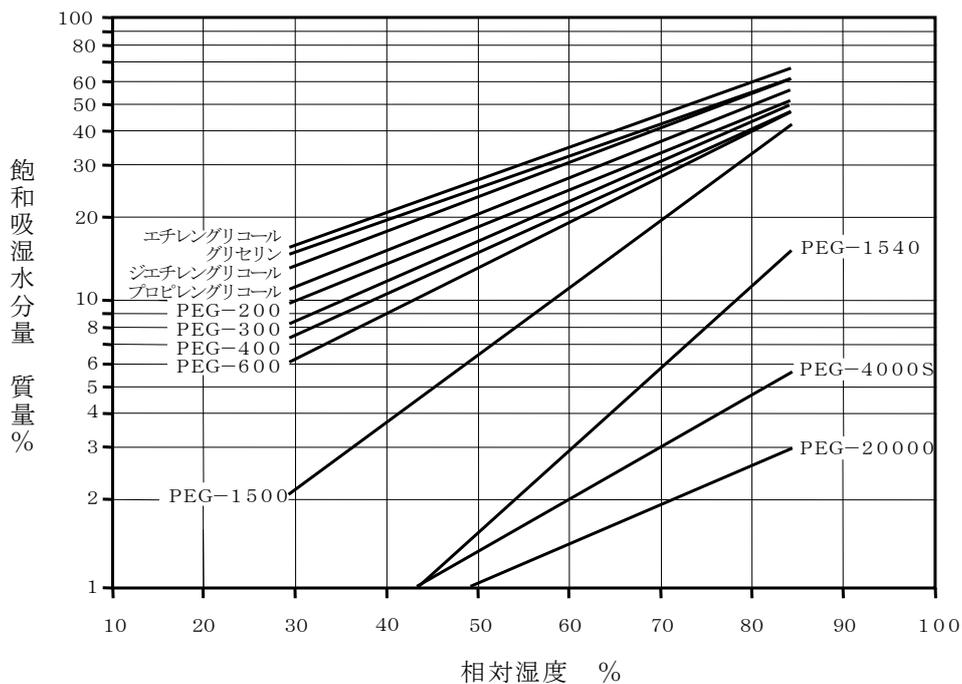


図-1 相対湿度と飽和吸湿水分量との関係

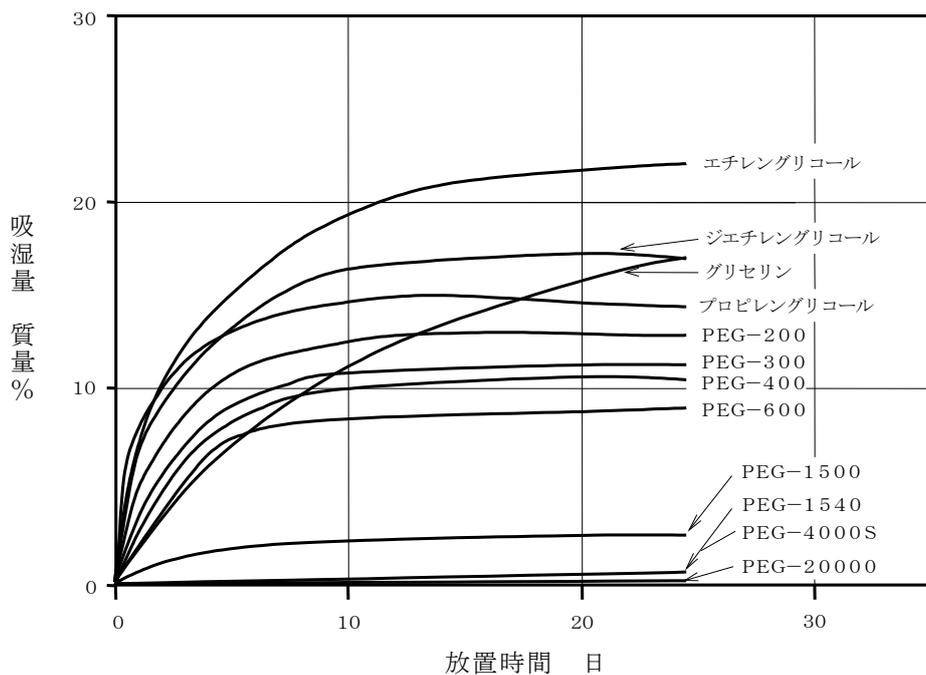


図-2 相対湿度 42%での吸湿性

[試験方法]

容量 20mL のビーカーに試料 2g をとり、相対湿度 42% の密閉デシケーター中に放置し、試料の質量変化から吸湿量を測定した。

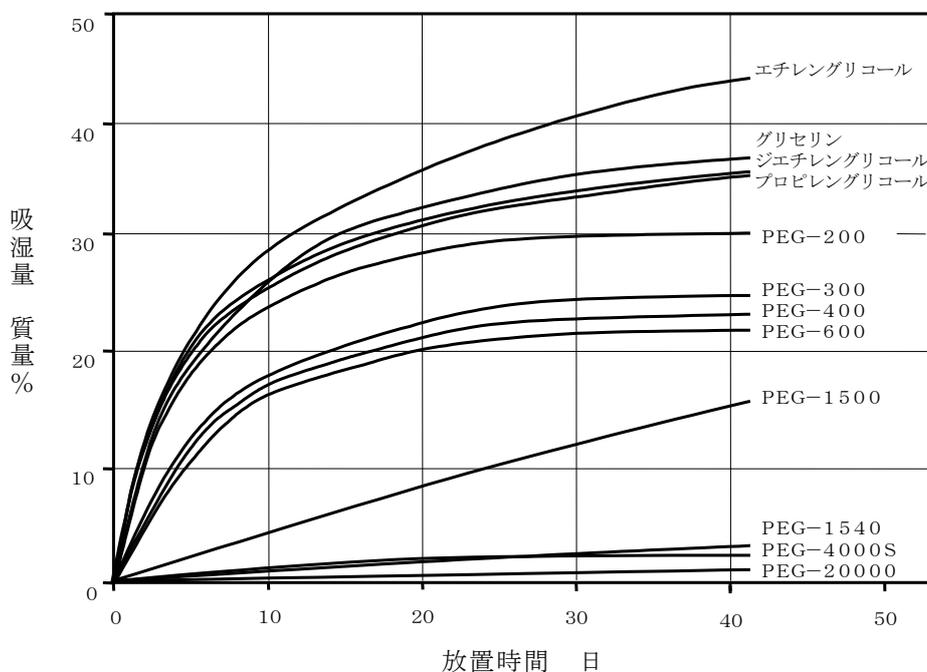


図-3 相対湿度 65%での吸湿性

[試験方法]

容量 20mL のビーカーに試料 2g をとり、相対湿度 65% の密閉デシケーター中に放置し、試料の質量変化から吸湿量を測定した。

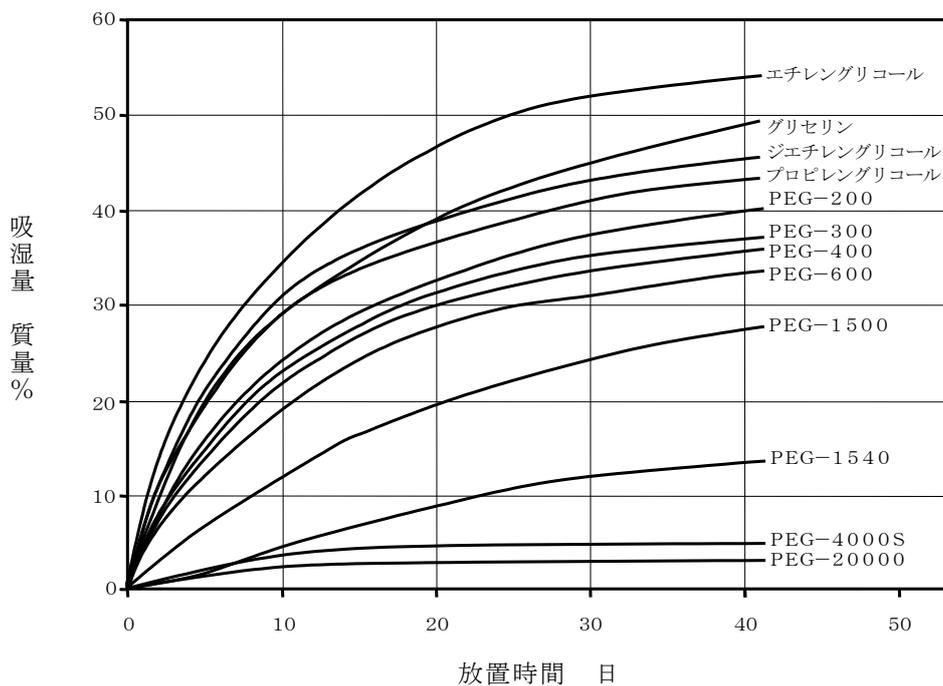


図-4 相対湿度 79.2%での吸湿性

[試験方法]

容量 20mL のビーカーに試料 2g をとり、相対湿度 79.2% の密閉デシケーター中に放置し、試料の質量変化から吸湿量を測定した。

3. 潤滑性

PEG およびその水溶液は優れた潤滑性を示します。また、PEG は高温に加熱すると分解しますが、炭化してスラッジを生成することはありません。

4. 安全性

PEG は刺激性や毒性が低く、安全性の高い化合物です。

5. その他の特性

- PEG の両末端は第 1 級アルコールですので、エステル化やエーテル化が容易です。
- PEG は加水分解されません。
- PEG の水に対する溶解性は電解質の存在によって影響されません。硬水や塩類の水溶液はもちろん、酸やアルカリ（ただし極端に高濃度の酸やアルカリは除く）にも溶解します。
- PEG の温度-動粘度曲線を図-5 に、PEG および水溶液の温度-動粘度曲線を図-6 ~ 8 に示します。

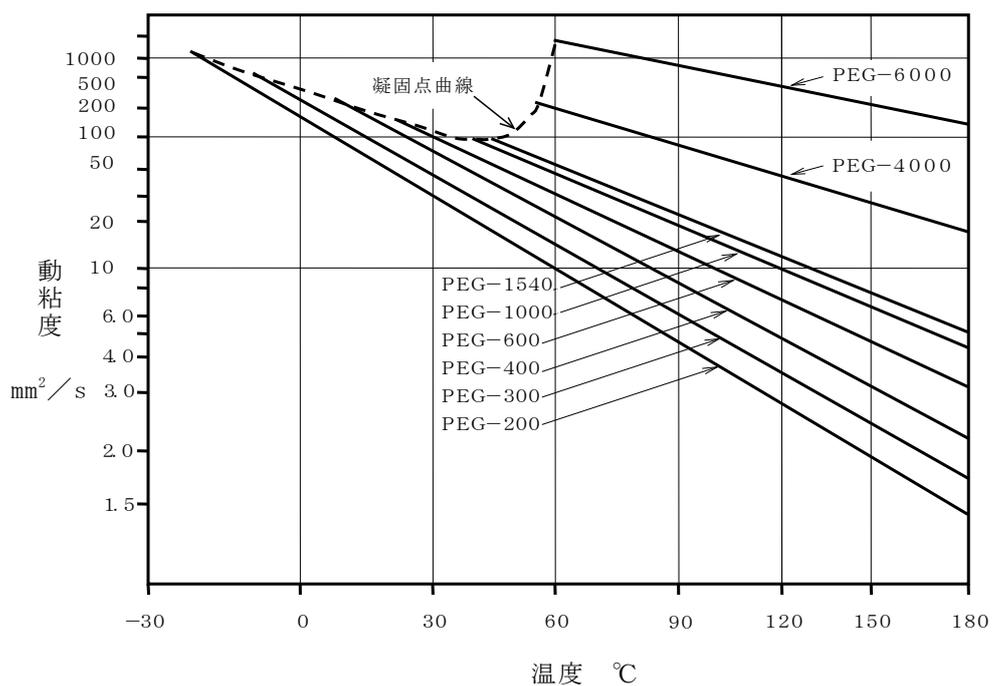


図-5 PEGの温度-動粘度曲線

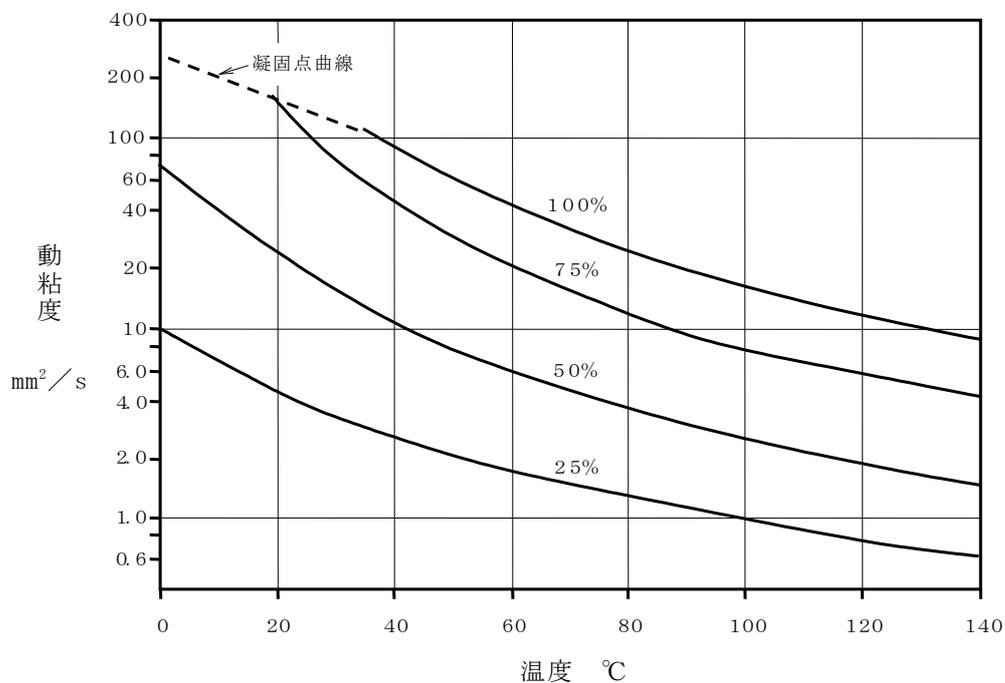


図-6 PEG-1000および水溶液の温度-動粘度曲線

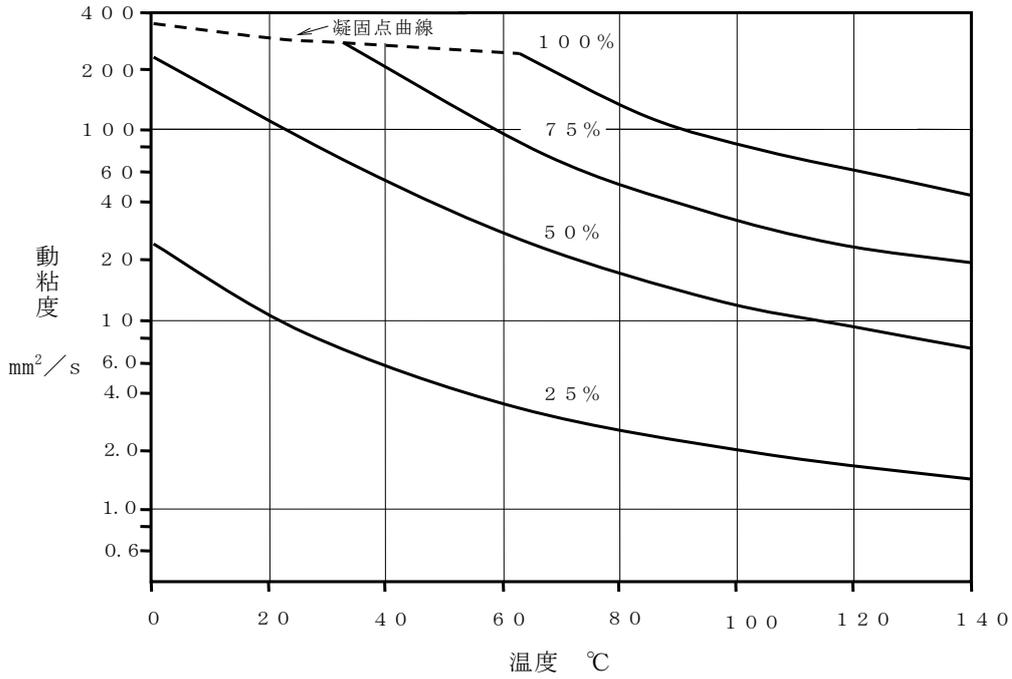


図-7 PEG-4000Sおよび水溶液の温度-動粘度曲線

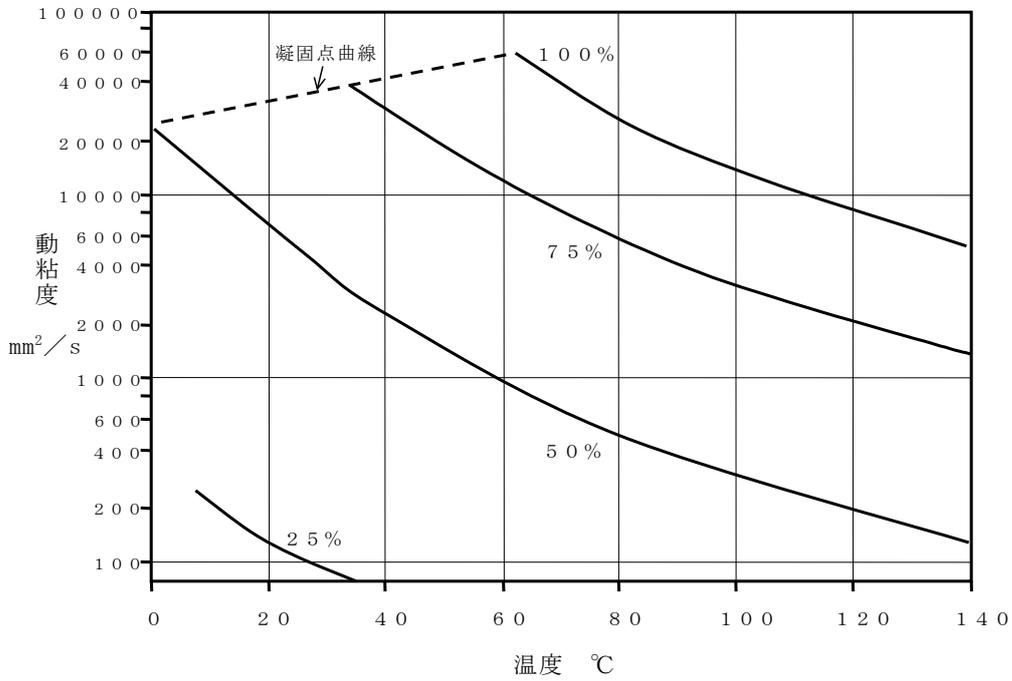


図-8 PEG-20000および水溶液の温度-動粘度曲線

主 な 用 途

PEGは、界面活性剤や可塑剤および潤滑剤などを合成する際の間mediateとして使用される他、多くの産業分野で使用されています。

表－４ PEGの応用分野

応用分野 分子量	化粧品・トイレタリー関連	繊維関連	製紙関連	ゴム関連	樹脂関連
低	クリーム用基剤	穴あけ剤	柔軟剤		
中	クリーム用基剤	染色性改良剤	潤滑剤		
高	固形おしろいや洗剤用酵素などのバインダー	帯電防止剤	柔軟剤	潤滑剤	滑 剤 可塑剤 帯電防止剤

製 薬 関 連

製薬工業用は、日本薬局方『マクロゴール』の名称で、取り扱いを別にしてしています。詳細はマクロゴールのパンフレットをご参照ください。

化粧品・トイレタリー関連

1. 水溶性基剤

PEGは、安全性が高く水溶性に富んでいますので、PEG-1500が化粧クリームやハンドクリームの水溶性基剤として、PEG-400が化粧水の水溶性基剤として使用できます。

2. 保湿剤

PEG-300やPEG-400およびPEG-600など数平均分子量の小さいPEGは保湿性に富んでいますので、歯磨や洗顔フォーム、ヘアケア製品およびウエットティッシュの保湿剤として使用できます。

3. バインダー

PEG-4000SやPEG-6000Sなど数平均分子量の大きいPEGは、バインダー効果が大きく、かつ、水溶性ですので、固形おしろいや洗剤用酵素のバインダーとして使用できます。

金属関連	窯業関連	木材関連	農薬関連	化成品関連	その他
		ひび割れ防止剤		各種原料	熱媒体 脱硫助剤 保冷剤
	バインダー	ひび割れ防止剤		各種原料	
潤滑剤 焼き入れ基剤	バインダー	ひび割れ防止剤	粒剤バインダー	各種原料	蓄熱剤

4. ケーキング防止剤

粉末洗剤のケーキング防止剤として、PEG-6000Sが使用ができます。

5. ひび割れ防止剤

PEG-6000Sは、固形石けんのひび割れ防止剤として使用できます。

6. つまり防止剤

PEG-200やPEG-300を台所用洗剤などの液体洗剤に配合しますと、液体洗剤容器のつまり防止剤として作用します。

7. 防塵剤

PEG-6000Sは、パウダー化粧品や粉末洗剤などの粉末製品の防塵剤として使用できます。

繊維関連

1. 帯電防止剤

PEG-4000SやPEG-6000SおよびPEG-2000はポリエステル繊維の帯電防止剤として使用できます。

2. 染色性改良剤

PEG-1000やPEG-2000を共重合しますと、染色性に優れたポリエステルが得られます。

3. のり付け剤

ポリエステルやナイロン、レーヨンなどの布をのり付けして縫製する際に、針にのりが付着し、縫製に支障をきたすことがありました。

PEG-600をのり剤に配合しますと、布に柔軟性と帯電防止性が付与され、縫製性が向上します。また、のり剤の皮張り防止にも有効です。

4. 穴あけ剤

PEG-400やPEG-600およびPEG-1000は中空糸やポラス繊維の穴あけ剤として使用できます。

製紙関連

1. 柔軟剤

PEGは紙の柔軟剤として適しており、低揮発性のため柔軟効果が持続します。

PEG-200やPEG-300およびPEG-400は、特に、PVAフィルムやセロハンの柔軟剤として好適です。

2. 潤滑剤

PEG-1540やPEG-4000Sは、でんぷんのりやたんぱくのりに配合して製紙工程におけるカレンダーで潤滑剤として使用することができます。

3. カール防止剤

PEG-400を紙に含浸させますと、保湿効果によって紙のカールが防止できます。

ゴム関連

1. 内添潤滑剤

天然ゴムや合成ゴムの混練り時にPEG-4000Sを添加しますと、流動性を高め、カーボンブラックなどの充てん剤の分散をよくすると共に加硫速度が向上します。

さらに、脱型時にゴムの型離れを容易にします。

2. 成形用潤滑剤

PEG-4000Sは、天然ゴムや合成ゴムを成形する場合の潤滑剤として使用することができます。成形後は水洗によってゴム表面からPEGを容易に除去できます。

樹脂関連

1. 滑剤

PEG-6000Sは、ナイロンやポリアセタール樹脂の滑剤として使用できます。

2. 樹脂加工浴

PEG-400は水溶性ですので、塩ビパイプの曲げ加工などの加熱浴に使用しますと、洗浄が容易です。

3. 可塑剤

PEG-4000Sは、尿素樹脂の可塑剤として使用できます。

4. 帯電防止剤

PEG-4000SやPEG-6000Sは、ポリエステル樹脂やABS樹脂、ナイロンおよびポリアセタール樹脂の練り込み型帯電防止剤として使用できます。

5. 樹脂改質剤

PEG両末端の水酸基を利用して、ポリエステル樹脂やアルキッド樹脂およびポリウレタン樹脂を変性しますと、可とう性や親水性などを付与することができます。

金属関連

1. 潤滑剤

PEG-20000は特に潤滑性が良好ですので、鋼板のプレス加工時の水溶性プレス油基剤として使用できます。

2. 焼き入れ油基剤

PEG-20000の水溶液は、焼き入れ時の鋼に対する徐冷性に優れていますので、水溶性焼き入れ油の基剤として使用できます。

3. バインダー、防塵剤

PEG-4000Sは、金属粉末を用いた粉末冶金製造時のバインダーや、酸化アルミニウム製研磨材の防塵剤として使用できます。

窯業関連

1. バインダー

PEG-4000SやPEG-6000Sとポリビニルアルコールやポリビニルアセテートおよびアラビアゴムなどの水溶液を陶磁器原料に混合しますと、粘りがでて成形しやすくなり、かつ、亀裂が入りにくくなります。

また、PEG-20000をファインセラミックスのバインダーとして使用すると、良好な分散性と保形性を付与し、焼成後にスラッジが残存しません。

木材関連

1. ひび割れ防止剤

PEG-600やPEG-1000の水溶液に木材を浸せきすると、木材中の水分がPEGと置換されて寸法変化が小さくなり、ひび割れを起こしにくくなります。

また、木製の埋蔵文化財の水分をPEG-4000Sで徐々に置換して保存しますと、埋蔵文化財の変形を防ぐことができます。

農薬関連

1. バインダー

農薬粒剤のバインダーとして、PEG-6000Sが使用できます。

2. 製剤用助剤

粉剤やフロアブル製剤およびドライフロアブル製剤の、流動性の調整やケーキング防止に有効です。

化成品関連

1. 界面活性剤原料

PEG両末端の水酸基を利用して各種の界面活性剤が合成できます。中でも、高級脂肪酸とのエステル化物は、乳化剤や分散剤および洗浄剤などとして使用される代表的な界面活性剤です。

2. 化成品原料

PEG両末端の水酸基を変性し（アルキルエーテル化やアミノ化、カルボキシル化、グリシジルエーテル化およびエステル化など）、化成品の原料として使用されています。

そ の 他

1. 粘度調整剤

PEG-600やPEG-1000をボールペン用インクの粘度調整剤として用いますと、字切れを防ぐなど、インクの性能が向上します。

2. 熱媒体

PEG-400やPEG-600は、沸点や比熱が高く熱安定性が良好ですので、熱媒体として使用することができます。また、水に溶けやすいので洗浄が容易です。

3. 増感剤

PEG-400は、飽和脂肪族多価アルコールなどと混合して増感剤として用いることができ、感光フィルムの感度やコントラストなどが向上します。

4. 蓄熱剤

PEGは融解熱が大きいので、蓄熱剤として好適です。

5. 保冷剤

PEG-200は、水溶性であり凝固点が低いので、保冷剤の基剤として使用することができます。

荷 姿

商品名	荷 姿		
	缶 入	ドラム入	紙袋入
PEG-200	20 kg	230 kg	
PEG-300	20 kg	230 kg	
PEG-400	20 kg	230 kg	
PEG-600	20 kg	230 kg	
PEG-1000	20 kg	230 kg	
PEG-1500	20 kg	230 kg	
PEG-1540	20 kg	230 kg	
PEG-2000	20 kg	230 kg	
PEG-4000N			20 kg
PEG-4000S			20 kg
PEG-6000P			20 kg
PEG-6000S		200 kg	20 kg
PEG-10000			15 kg
PEG-20000			15 kg

お 願 い

本パンフレットに記載の商品を取り扱うにあたっては、商品個々および副資材（化学品）の「安全データシート」（SDS）を事前に必ずお読みください。

なお、商品個々の「安全データシート」（SDS）は、弊社営業所で用意しています。

ここに記載された情報は、弊社の最善の知見に基づくものですが、いかなる明示または黙示の保証をするものではありません。

- ①すべての化学品には未知の有害性がありうるため、取り扱いには細心の注意が必要です。本品の適性に関する決定は使用者の責任において行ってください。
- ②この情報は、細心の注意を払って行った試験に基づくものですが、実際の現場結果を保証するものではありません。個々の使用に対する適切な使用条件や商品の適用は、使用者の責任においてご判断ください。
- ③この情報は、いかなる特許の推薦やその使用を保証するものではありません。

三洋化成工業株式会社

URL <https://www.sanyo-chemical.co.jp/>



本社・研究所	〒605-0995	京都市東山区一橋野本町11-1	TEL (075) 541-4311	FAX (075) 551-2557
東京支社	〒105-0003	東京都港区西新橋1-1-1 日比谷フォートタワー24階	TEL (03) 3500-3411	FAX (03) 3500-3412
名古屋営業所	〒450-0003	名古屋市中村区名駅南1-24-30 名古屋三井ビル本館16階	TEL (052) 581-8511	FAX (052) 586-1243
中国営業所	〒732-0824	広島市南区的場町1-2-21 広島第一生命OSビル7階	TEL (082) 264-6743	FAX (082) 264-6898
西日本営業所	〒810-0001	福岡市中央区天神1-13-2 興銀ビル9階	TEL (092) 714-3436	FAX (092) 714-3059

B691916