



**GABRIEL**  
ESTABLISHED BRANDS. LEADING CHEMISTRIES.



**巴工業株式会社**

# PHENOXY™ RESINS



# Gabriel Phenoxiesとは



Gabriel Phenoxiesは、  
米国に拠点をもちGabriel Performance Productsのグループ会社です。  
2016年にInChemよりフェノキシ樹脂事業を買収し、スタート致しました。

製造拠点(Rock Hill, SC)は1993年に稼働を開始し、  
ユニオンカーバイドより継承した技術を活かしたフェノキシ樹脂を製造しております。  
数千トンの年間キャパシティを誇り、幅広いフェノキシ樹脂ラインナップがございます。



◆ HQ\_Akron, OH

◆ Ashtabula, OH  
◆ Rock Hill, SC

- + PHENOXY™ PK™
- + ROYOXY®
- + RANBAR®
- + CAPCURE®/GABEPRO®
- + VERSAMID®
- + VERSACURE®



# フェノキシ(Phenoxy)樹脂とは

フェノキシ樹脂は、ビスフェノールA+エピクロロヒドリンを高分子量化した非晶性の熱可塑性樹脂です。ユニークな特性から各種コーティング・接着剤・複合材料にご使用いただいております。

## 【強靱性】

独自の製法によって直鎖構造に制御されております。

その為、エポキシ系への添加によりタフナーとして機能し、脆さや曲げ性の改良に効果的です。

## 【密着性】

高分子鎖中に2級水酸基を多数もち、金属・有機表面へ高い密着性を発揮します。

## 【反応性】

末端の残留エポキシ基がない為、エポキシ系の硬化反応を阻害せずボイドの発生要因になりません。一方で、分子鎖中に多数ある水酸基をイソシアネートやメラミン、フェノール等と架橋させ、熱硬化系に組み込むことも可能です。

## 【安全性】

FDA認可(21CFR175.300)を受けており、食品接触用途にもご使用いただけます。

## 【ガスバリア性】

フィルム化したフェノキシ樹脂は、 $H_2O$ 、 $O_2$ 、 $CO_2$ にガスバリア性を発揮します。

### ガスバリア性比較データ

Resin	$H_2O$ Vapor*	$O_2$ **	$CO_2$ *
<b>Phenoxy</b>	<b>3.5</b>	<b>6</b>	<b>30</b>
HDPE	2	120	500
PVC	10	9	75
Acetal	100	9	110
ABS	90	240	-
PC	50	240	1,000
CAB	200	1,200	-
PP	2	120	380

\* At 100% R.H. gradient 23°C, g × mils / 100 in<sup>2</sup> × 24h × atm

\*\* cc(STP) × mils/ 100 in<sup>2</sup> × 24h × atm

# フェノキシ樹脂の溶解方法

フェノキシ樹脂は、米粒大のペレット状の製品です。  
溶剤系の場合、比較的容易に溶解できますが、無溶剤系では溶解が困難な場合がございます。  
以下データをご参照のうえ、ご評価いただけますようお願い致します。

## 溶剤系：フェノキシ樹脂の溶解性

Solvents			
Cyclohexanone	◎	Glycol alkyl ethers	◎
MEK	○ (>22%NV)	Alkyl acetates	×
MIBK, MAK	×	Toluene, xylene, hexane	×
Acetone	○ (>45%NV)	THF	◎
MeOH, EtOH, BuOH, IPA	×	NMP	◎
Benzyl alcohol	○	Diacetone alcohol Cresyl glycidylther	○

## 無溶剤系：フェノキシ樹脂の溶解方法(PKHH)

- ①ベース樹脂もしくは硬化剤を約60℃に加温する
  - ②十分な攪拌を行いながら、フェノキシ樹脂添加全量の数%を投入する。
  - ③約135℃まで昇温し、フェノキシ樹脂を**完全に溶解**させる。
  - ④徐々にフェノキシを追加投入し、攪拌を続ける。
- ※主剤、硬化剤いずれにも適用可能です。(加温温度は使用原料に依存します。)  
※低分子量グレード、パウダーグレードでは加温温度・時間が低減できます。

# Phenoxy toughness-1



TGDDM

+



Phenoxy

+

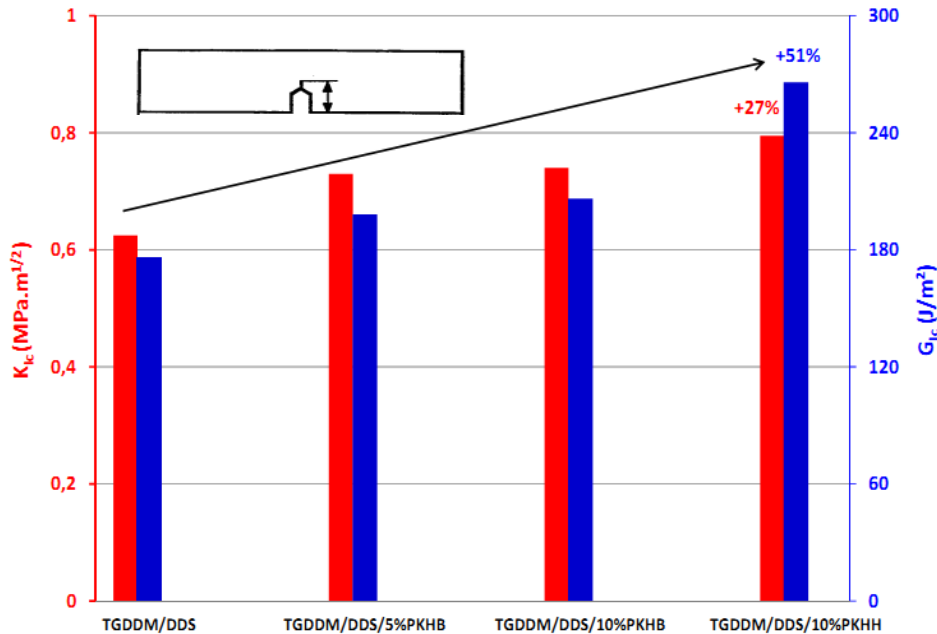


DDS



Test piece

## 3点曲げ試験 ( $G_{IC}$ and $K_{IC}$ )

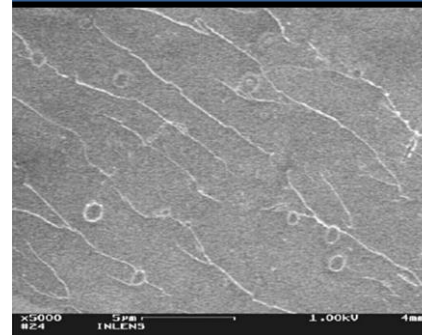


\* ModeIの応力拡大係数で破壊靱性を評価したデータ

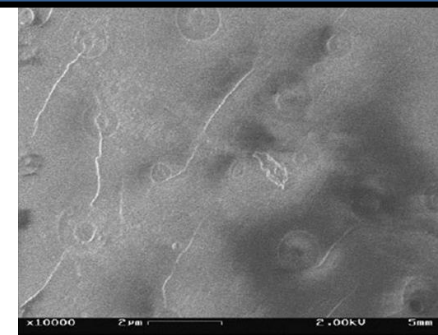
## 熱的特性データ (DMA)

Sample	$E'$ (MPa)		$T_g$ (°C)	
	@30°C	@150°C	-	
Reference	2,650	2,000	-	280
5%PKHB	2,640	1,755	91	280
5%PKHH	2,600	1,720	110	280

## SEM画像



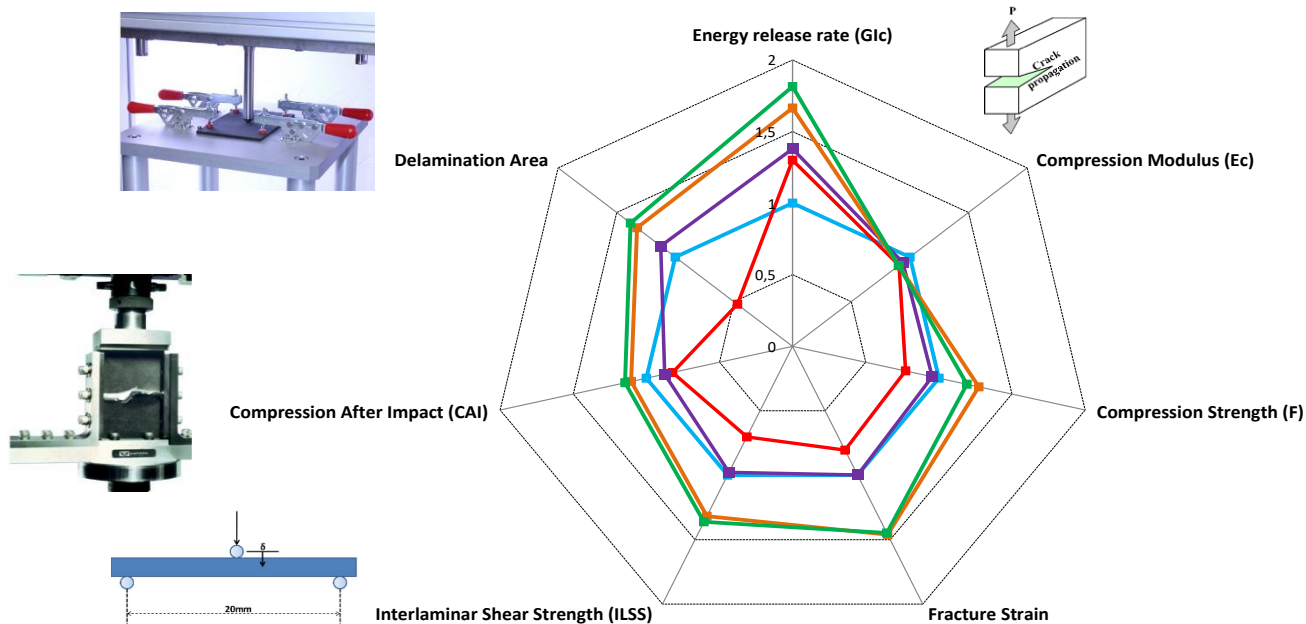
5wt% PKHH(×5000 5μm)



10wt% PKHH(×10000 2μm)

\* 直径1μmの粒子状で海島に分散し、クラックの伝播を防ぎます。

# Phenoxy toughness-2



試験内容 ※TGDDM+DDS ※Tougheners content: 10wt%	REFERENCE	MAM アクリルブロックコポリマー	F100 エポキシブロックコポリマー	PESOH ポリエーテルスルホン	<b>PKHH フェノキシ樹脂</b>	測定手法
層間破壊靱性 $G_{IC}$ (J/m <sup>2</sup> )	651 ± 50	847 ± 53.5	898 ± 54	1084 ± 100.5	<b>1182±89.5</b>	ASTM D5528
圧縮弾性率 $E_C$ (MPa)	52422±893	47560.5 ± 294	49292 ± 892.5	47460 ± 1321	<b>47354.5±1344.5</b>	ASTM D6641
圧縮強度 F (Mpa)	501±36	387 ± 33	478 ± 32	638±40	<b>597±42</b>	ASTM D6641
破壊ひずみ (μm/m)	10791.5 ± 981.5	8688 ± 920.5	10776 ± 752	15767 ± 733	<b>15615±1889</b>	ASTM D6641
層間せん断強度 (Mpa)	41±3	28,8 ± 1,15	40 ± 2	54±3,5	<b>56±1,8</b>	EN 2563
衝撃後の圧縮強度(CAI)	171±1,9	141 ± 4,6	150 ± 6	189±3	<b>196 ± 4</b>	AITM 1 - 0010
層間剥離面積 (mm <sup>2</sup> )	973±67,5	2067 ± 332,5	1094 ± 148,5	733 ± 39,5	<b>704 ± 17</b>	AITM 1 - 0010
DMA (Tg Peak) (°C)	257	251	266	257	<b>259</b>	AITM 1 - 0003

# フェノキシ樹脂ラインナップ-1



## ■ 標準グレード

Grade	Form	Visc.(cP) <sup>1</sup>	Mn	Mw	Tg(°C)	MI @200°C	HEW(g/eq) <sup>2</sup>
PKHA	Pellet	100-179	-	25,000	81	65	275.0
PKHB	Pellet	180-280	9,500	32,000	84	60	277.0
PKHB+	Pellet	281-409	10,500	37,000	87	<30	-
PKHC	Pellet	410-524	11,000	43,000	89	<15	279.0
<b>PKHH</b> *標準グレード	<b>Pellet</b>	<b>525-715</b>	<b>13,000</b>	<b>52,000</b>	<b>92</b>	<b>4</b>	<b>280.0</b>
PKHJ	Pellet	600-775	16,000	57,000	98	4	280.2
PKFE	Pellet	600-895	16,000	60,000	98	4	280.4
PKHP-200 *良溶解性グレード	Powder	475-715	13,000	52,000	92	4	280.0
Phenoxy Film *thick:3mil-wid:60	Film	525-715	13,000	52,000	92	4	280.0

1. @25°C, 20% solids in cyclohexanone

2. Calculated values

# フェノキシ樹脂ラインナップ-2



## ■ 水系グレード

Grade	Visc.(cP)	NV%	PS <sup>1</sup> ( $\mu$ m)	OH value <sup>2</sup> (g/eq)	Co-solvent	Remarks
PKHW-34	800-1,600	33~35	45	250-260	PnP <7% <sup>3</sup> DMEA <3% <sup>4</sup>	PKHBベース
PKHW-35	1,000-4,000	30~32	30-70	250-260	Butyl Cello. 10-20% <sup>5</sup> DMEA <3.1% <sup>4</sup>	PKHHベース

1. Particle Size 2. Calculated values 3. 1-Propoxy-2-propanol

4. N,N'-Dimethylethanol amine: >3.1%劇物指定にSpec指定で対応 5. 2-Butoxyethanol

## ■ 特殊グレード

Grade	Form	Visc.(cP) <sup>1</sup>	Mw	OH value <sup>2</sup> (g/eq)	Tg(°C)	Remarks
PKHM-301	Pellet	100-300	39,000	334	35	ポリステルポリオール混合 ※低Tgのためブロッキングします

1. @25°C, 20% solids in cyclohexanone 2. Calculated values

## ■ 溶剤希釈グレード

Grade	Visc.(cP)	NV%	Solvent	Bp(°C)	Remarks
PKHS-30PMA	5,000- 15,000	29-31	PGMEA	135	PKHCベース
PKHS-40	4,500-7,000	39-41	MEK	80	PKHHベース



お問い合わせは…



# 巴工業株式会社

**(東京)**

**化学品本部 化成品部 第一課**

**TEL 03-3442-5144      FAX 03-3442-5175**

**(大阪)**

**化学品営業部 化成品課**

**TEL 06-6457-2892      FAX 06-6457-2899**