

# 新規熱硬化性超耐熱樹脂「SK レジン」

Newly Super Heat-Resistant Thermosetting Resin "SK Resin"

中村芳正/Yoshimasa Nakamura・住金化工(株) 商品企画部 参事

曾根嘉久/Yoshihisa Sone・住金化工(株) 開発研究所 副主任研究員

大平正人/Masato Ohira・住金化工(株) 開発研究所 副主任研究員

## 要 約

SKレジンは、芳香族炭化水素を基本骨格とする、超耐熱性、易成形性の熱硬化性樹脂です。

特性に応じた各種グレードを準備しており、OA機器・自動車用の構造部材、摺動材、摩擦材、電子材料等への適用が可能です。

## Synopsis

SK Resin, an aromatic hydrocarbon-based resin, is a thermosetting resin, which is super-resistance to heat and has good moldability. We are preparing many different grades of SK resin for use in applications such as electronic office equipment, automobiles, sliding materials and electronics.

## 1. はじめに

COPNA(コプナ)樹脂はナフタレン、アントラセン、フェナントレン、ピレン、コールタールピッチ等の多環芳香族炭化水素を酸触媒によりパラキシリレンジオールで架橋した新しい熱硬化性樹脂である。その構造は縮合多環芳香族核がベンジル型結合で多数連結された構造であり、縮合多環多核芳香族樹脂(Condensed Polynuclear Aromatic Resin)と命名されている。

住金化工(株)は、このコプナ樹脂をベースに独自の改良を加え、商品名「SK レジン」として工業化し、各分野への用途開発を展開中である。SK レジンは各種用途に対応すべく原料芳香族化合物、添加剤等を変えた各種グレードが開発されている。特に最近新しく開発された SKR-H は従来品に比べ成形性やハンドリング性を大幅に改良したグレードである。

以下 SK レジンのグレード、特徴及び具体的用途を紹介する。

## 2. SK レジンのグレード

SK レジンは、用途及び要求特性に応じて種々のグレードがある。

### (1) SKR-L

潤滑剤を配合した無給油高負荷摺動部材用の成形材料

### (2) SKR-N

標準タイプのニート樹脂(B ステージ品)

### (3) SKR-NM

ワニス用、プリプレグ用のニート樹脂(低軟化点品)

### (4) SKR-H

成形性、フィラーとの複合化性等を改善した新グレードのニート樹脂

## 3. SK レジンの特徴

### (1) 易成形性

SK レジンは 100℃程度で十分な流動性を示し、その成形材料はフェノール樹脂とほぼ同条件で圧縮成形、トランスファー成形、射出成形が適用できる(第1表)。

また SK レジンは溶剤に可溶であり、補強繊維に含浸させてプリプレグとした後、積層成形することも可能である。

### (2) 耐熱性

SK レジンは極めて優れた耐熱分解性を有し、長期耐熱温度は 230~270℃と有機材料で最高レベルに位置する(第1, 2, 3 図)。またガラス転移温度や HDT も高い値を示し高温下での機械的特性にも優れている(第1, 2 表)。

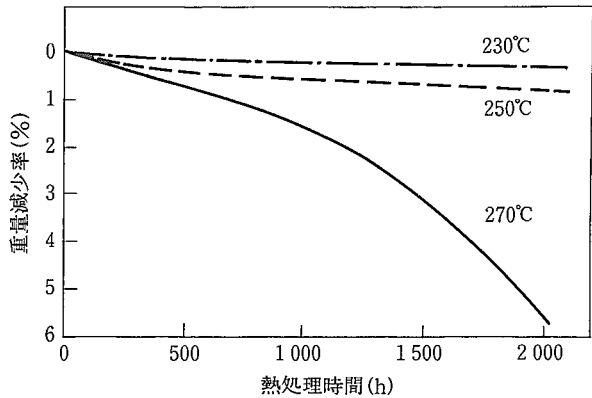
### (3) 摺動特性

摺動部材用の SKR-L は第4 図、第3 表に示したように摩擦・摩耗特性は他の樹脂系と比べて優れた値を示す。また限界 PV 値も約 6 MPa・m/s と高い値を示し、市販の樹脂系摺動材としての最高グレードであるポリイミド複合材料の 4.5~5.5 MPa・m/s と同等以上の特性を有す。

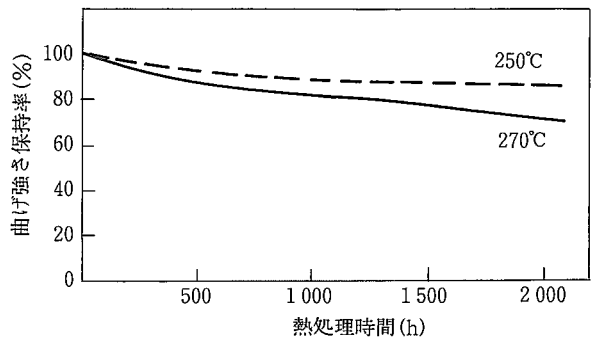
製品紹介

第 1 表 SK レジン(生樹脂)の基本物性

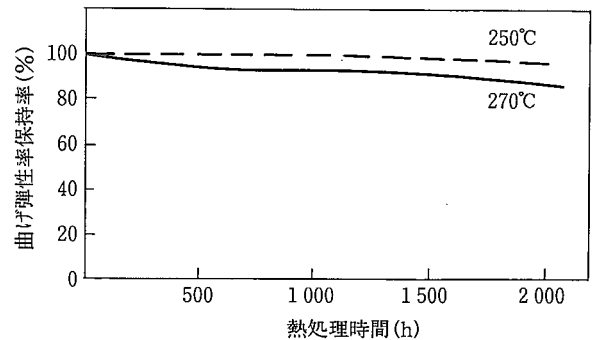
SK レジン グレード	B ステージ物性			硬 化 物 物 性			
	比重	軟化点 (℃)	流動点 (℃)	体積抵抗 (Ω・cm)	誘電率 (1 MHz)	ガラス転移 温度(℃)	10 %重量減 温度(℃)
SKR-N	1.1	45~60	70~90	10 <sup>16</sup>	3.05	250	445
SKR-H	1.1	50~80	80~100	10 <sup>15</sup>	—	>300	425
SKR-NM	70℃ 粘度：17 000 cps			10 <sup>16</sup>	3.05	250	445



第 1 図 熱処理時間と重量変化の関係



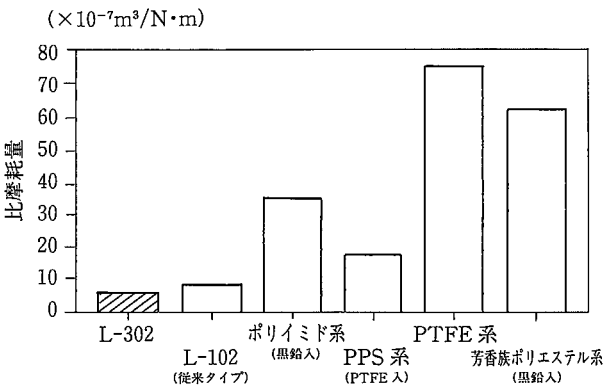
第 2 図 熱処理時間と曲げ強さ保持率の関係



第 3 図 熱処理時間と曲げ弾性率保持率の関係

第 2 表 SK レジン成形材料(SKR-L)の基本物性一覧

項目		単位	SKR-L
比重		—	1.4
機械的 特 性	曲げ強度 常温	MPa	82
	150℃	MPa	65
	250℃	MPa	45
	曲げ弾性率 常温	MPa	9 000
	150℃	MPa	7 550
	250℃	MPa	5 800
	引張強度	MPa	39
	シャルピー衝撃値	J/m <sup>2</sup>	2 940
熱 的 性 質	ロックウェル硬度	M スケール	91.9
	HDT	℃	291
	ガラス転移温度	℃	249
	熱膨張係数	×10 <sup>-5</sup>	4.42
電氣的 性 質	熱伝導率	W/(m・k)	1.30
	体積抵抗	Ω・cm	1.9×10 <sup>16</sup>
電氣的 性 質	絶縁破壊強さ	kV/mm	—
	成形収縮率	%	0.28



第 4 図 SK レジンと他素材との比摩耗量の関係

第 3 表 限界 PV 値

滑り速度 (cm/s)	限界 PV 値 (MPa・cm/s)
30	300
60	600
90	625

相手材：S 45 C(表面# 800 仕上げ)

(4)電氣的特性

SKR-N は比誘電率が 3.1 と小さく絶縁性能に優れていることがわかる(第 4 表)。

第4表 樹脂特性の比較

		SKR-N	フェノール 樹脂 1)	エポキシ 樹脂 2)	ポリイミド 樹脂 3)
10%重量減少温度	℃	450	380	350	520
ガラス転移温度	℃	250	—	125—135	—
線膨張係数	ppm	56	40—50	60—70	20
引張強度	MPa	47	50—80	70—100	250
体積抵抗率	Ωcm	$5 \times 10^{15}$	$10^{12}—10^{13}$	$10^{16}—10^{16}$	$10^{18}$
比誘電率(1 kHz)		3.12	5.5—6.0	4.0—4.5	3.5
誘電正接(1 kHz)		0.0033	0.01—0.05	0.01—0.02	0.003
比誘電率(1 MHz)		3.05	4.0—5.5	4.0—4.5	—
誘電正接(1 MHz)		0.0028	0.04—0.05	0.03—0.05	—
吸水率	wt %	0.37	0.4—1.2	0.08—0.15	2.9
比重		1.20	1.25—1.45	1.2—1.4	1.42

1) プリント配線板用樹脂, 2) ビスフェノール A/ジシアングジアミド系, 3) カプトンフィルムデータ

## 4. SK レジンの用途展開

SK レジンの用途展開を第5表に示した。

### (1) 摺動部材

SKR-L の示す無給油・高負荷下での低摩擦係数, 耐摩耗性, 耐熱性の特徴は摺動部材に最適である。その事例としてエアークンプレッサ用のピストンが挙げられる。

その他無給油自己潤滑性能を活かした産業機械, OA 機器等への適用が進んでいる。

### (2) 構造部材

構造部材としては, 耐熱性を必要とする OA 機器, 自動車のエンジン廻り, 排気系部品への適用や鉄鋼・ガラス工業等で使用される大型の耐熱・摺動積層材への適用を検討中である。

### (3) 摩擦材

自動車用制動系部材として, SK レジンを使用したブレーキパッドは, 従来のフェノール樹脂を使用したものに比べ耐摩耗性及び制動特性に優れることが確かめられ, 実用化されている。

### (4) 電気・電子部品

SKR-N は誘電率が 3.1 と小さく絶縁性能に優れ, しかも耐熱性も優れていることから, 現在プリント配線板及び半導体封止材として応用開発を進めている。

## 5. まとめ

以上述べたように, この樹脂は耐熱性, 摺動特性, 電気特性に優れ, コストパフォーマンスも兼ね備えた次世代の高機能性樹脂といえる。

第5表 SK レジンの用途展開

分野	用途	対応グレード
摺動材	無給油自己潤滑性の各種軸受け(自動車用, OA 機器用, 産業機械用), コンプレッサー用ピストン, ベーン, メカニカルシール	SKR-L, H
構造部材	高耐熱性・低吸湿性成形材料(EX. OA 機器, 自動車用エンジン廻り排気系耐熱部品), 高耐熱・摺動積層材	SKR-N, NM, H
摩擦材	ブレーキ用バインダー, クラッチフェーシング, 砥石バインダ	SKR-H
電子材料	各種絶縁材料, プリント基板, 封止材料	SKR-N, H
炭素材	焼成・機械加工不要のセミカーボン材(純カーボン材の代替)	SKR-N, L

問合せ先  
住金化工(株) 商品企画部  
参事  
☎ 03(3258)3171 中村