kuraray

Genestar™

PA9T の車載コネクタでの適用拡大とその理由

〈ジェネスタ〉PA9T とは

〈ジェネスタ〉は、クラレが開発する高耐熱ポリアミド樹脂のブランドです。〈ジェネスタ〉PA9T は、クラレが世界で初めて工業化したポリアミド 9T（PA9T）樹脂で、原料モノマーから自社開発したスーパーエンジニアリングプラスチックです。〈ジェネスタ〉PA9T は、長鎖脂肪族構造を有する半芳香族ポリアミドの一つで、低吸水性と幅広い温度帯での優れた機械特性を特長とします。

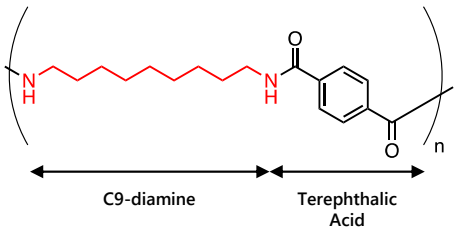


図 1: PA9T 樹脂の構造

〈ジェネスタ〉PA9T の様々な優れた物性は、自社開発の C9 ジアミンモノマーに由来します。〈ジェネスタ〉PA9T の主な特長は以下の通りです。

- 低吸水性
- 寸法安定性
- ブリスタ耐性（JEDEC MSL1）
- 耐トラッキング性（CTI:600 V）
- 良成形性
- ウェルド強度
- カラーバリエーション

これらの特長によって〈ジェネスタ〉PA9T は、特にリフロー用途に優れた適性を示します。リフロー用途への適性は、20 年以上の業界経験と、数々の製品での実績が証明しており、コネクタ業界の多くのリーディングカンパニーが〈ジェネスタ〉PA9T を採用しています。〈ジェネスタ〉PA9T は、薄肉化が要求されるリフロー(SMT)コネクタや、頑強なスルーホールリフロー(THR)コネクタで使用されています。

車載コネクタでの適用理由

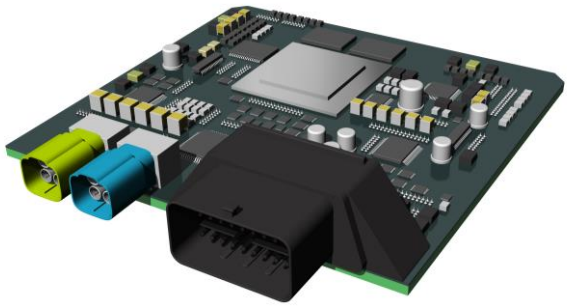
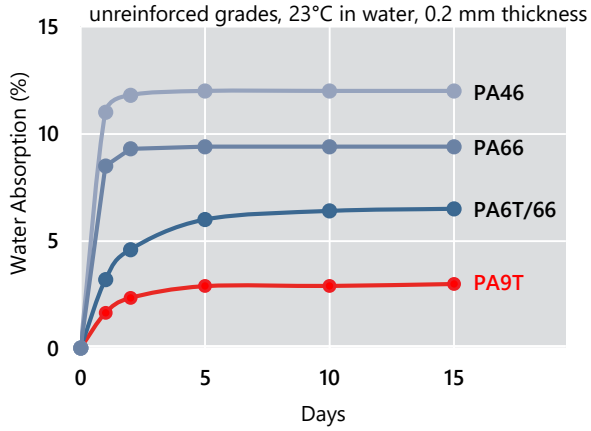


図 2: 車載コネクタイメージ

車載コネクタの設計には、様々な要求に全て対応することが必要とされます。例えば、低温から高温にわたる幅広い温度域での物性安定性、振動に耐えうる強度、難燃性、絶縁性、小型部品での優れた成形性、高湿環境での生産、輸送時の吸水対策など、これら全てに高い水準で条件を満たすことが要求されます。

〈ジェネスタ〉PA9T は、様々な物性においてバランスの取れた性能を示します。これは、特定の物性に秀でた特徴を持つ他の競合樹脂と比べ、〈ジェネスタ〉PA9T が車載コネクタ用途において特に支持される理由の一つとなっています。〈ジェネスタ〉PA9T は、車載電装部品でのリフローコネクタの需要増加に伴い適用製品が更に拡大しており、様々な困難な設計に挑むエンジニアの方に圧倒的に支持されるソリューションを提供しています。

低吸水性



グラフ 1: ポリアミド樹脂の吸水率比較

ポリアミド樹脂は、機械強度と電気特性においてエンジニアにとって最適な選択ですが、一般的に吸水率が高いため自動車業界ではネガティブなイメージを持たれていました。特に、吸水による機械強度の低下、寸法変化、リフローコネクタでのブリスタの発生などが、ポリアミド樹脂の吸水に起因する問題でした。

その一方で、〈ジェネスタ〉PA9T は、自社開発の C9 ジアミンモノマーによって他のポリアミドと比べると格段に低い吸水率を実現しています。〈ジェネスタ〉PA9T によって、エンジニアは従来のポリアミドでの課題だった吸水問題を抱えることなく、ポリアミドの機械強度と電気特性の強みを生かす設計が可能になります。

リフローブリスタ耐性

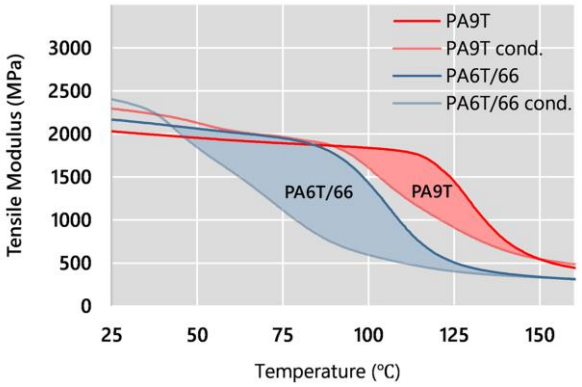
	Peak temperature (°C)				
	230	240	250	260	265
PA9T	✓	✓	✓	✓	✓
PA10T	✓	✓	✓	✗	✗
PA4T	✓	✓	✗	✗	✗
PA6T/66	✓	✗	✗	✗	✗
PA46	✗	✗	✗	✗	✗

図 3: ポリアミド樹脂のブリスタ耐性比較（各ポリマー基材コンパウンド）

リフロー時のブリスタ耐性は、リフロー対応コネクタにとって最も重要な物性の一つです。ポリアミド樹脂では、樹脂内の水分がリフロー時に蒸発することで表面の膨れ（ブリスタ）が発生します。車載コネクタでは、強度を保つためにハウジングが厚肉である場合が多くなります。必然的に車載コネクタではブリスタが発生しやすい製品設計となるため、ブリスタ耐性の高い樹脂が求められます。また近年では、車載電装部品への品質要求が高まるにつれ、ブリスタ発生対策がより重要になっています。

リフロー対応樹脂として売り出されている他社のポリアミドと比べ、〈ジェネスタ〉PA9T は高いブリスタ耐性を示します。最も過酷な湿度条件である JEDEC MSL1 条件下でも高いブリスタ耐性を示します。

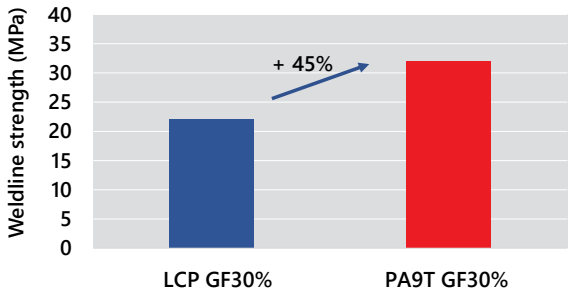
高温高湿下での物性安定性



グラフ 2: 絶乾/吸水時の PA9T 及び PA6T/66 基材コンパウンドの引張弾性率比較（cond.条件は飽和吸水）

〈ジェネスタ〉PA9T はガラス転移点が 125℃と高いため、高温高湿環境下でも物性が安定しています。このガラス転移点の高さは、化学構造に由来する結晶化度の高さに起因します。自動車のエンジン付近の高温環境下では、絶乾状態だけでなく高湿状態も想定されるため、〈ジェネスタ〉PA9T はそのような厳しい高温高湿条件下でも安定した機械強度を求められる部品に適しています。近年、リフロー対応の車載コネクタは、85℃対応の室内部品だけでなく、125℃対応のエンジン付近の重要保安部品にも採用が広がっており、〈ジェネスタ〉PA9T はそうした厳しい環境での使用が想定されるコネクタ部品の材料として、エンジニアから支持を得ています。

ウェルド強度



グラフ 3: ウェルド強度比較 （LCP 及び PA9T 基材のコンパウンド）

厳しい振動試験が想定される車載コネクタでは、強度が求められます。製品の強度は、その最も弱い部分、つまりウェルド強度に依存します。LCP は優れた流動性と低吸水性を示しますが、ウェルド強度に大きな弱点があります。

一方で〈ジェネスタ〉PA9T は優れたウェルド強度を示すため、製品が厳しい振動とストレスにさらされる場合に、特に顕著な優位性が見られます。〈ジェネスタ〉PA9T は優れたウェルド強度を示すため、エンジニアはスナップフィットなどを含むデザインの自由度を手に入れることが可能です。

耐トラッキング性

Voltage	CTI class	PA9T	PBT	PPS	LCP
600 >	0	✓			
400 – 599	1	✓			
250 – 399	2		✓		
175 – 249	3		✓	✓	✓
100 – 174	4			✓	✓
< 100	5				

表 1: 各樹脂の一般的 CTI クラスの比較（各ポリマーを基材としたコンパウンド）

〈ジェネスタ〉PA9T は、優れたトラッキング耐性を示します。近年、開発が進む EV、HEV、FCV といった電動パワートレインとそのコントロールユニットでは、高電圧への耐性が必要とされます。そういった中で、従来のような低電圧コネクタだけでなく高電圧コネクタでも、DIP タイプから SMT タイプへ移行するトレンドが見られますが、エンジニアは、強度と電気特性に優れる〈ジェネスタ〉PA9T を使用することで、高電圧 SMT コネクタの開発が可能です。

〈ジェネスタ〉は多くの CTI クラス 0 の PA9T の銘柄をラインナップしています。吸水率が低く温度や湿度の影響を受けにくいため、様々な環境下でも安定した性能を発揮し、トラッキングが起きにくいことが特長です。

カラーバリエーション

図 4: 〈ジェネスタ〉PA9Tのカラーバリエーション

車載コネクタでは、組立現場での誤配線防止と識別性向上のために、多数色を揃えることが必要とされます。LCPは鮮やかな色を出すことが難しく、他のポリアミドではリフロー前後の色変化が大きいことが問題となります。

〈ジェネスタ〉PA9Tは数多くのカラーバリエーションをラインナップしており、リフロー前後の色変化の少ない、鮮やかな色を提供できることが強みです。

テクニカルサポート

革新的な製品を生み出すために〈ジェネスタ〉PA9T のような新しい樹脂を検討したいと思っていても、エンジニアは限られた時間とリソースの中でやりくりしなければならないことが一般的です。そこで、クラレは、〈ジェネスタ〉PA9T という材料を提供するだけでなく、製品の開発ステージから可能な限りの技術的サポートを提供することで、お客様のイノベーションを支援したいと考えています。

クラレは、電気電子分野及び自動車分野において、これまで数多くの実績と経験を積み重ねてきました。製品設計では流動解析や強度解析など最新の CAE 解析で、生産では熟練の成形技術で、クラレはお客様の製品開発を支援します。

お問い合わせ

〈ジェネスタ〉PA9T をさらに詳しく知りたい方は、下記のホームページ、もしくは次ページのお問い合わせ先よりお問い合わせください。貴社からのお問い合わせお待ちしております。

https://www.genestar.kuraray.com

お問い合わせ先

Japan
株式会社クラレ
〒100-8115　東京都千代田区大手町1-1-3大手センタービル
Tel +81 03 6701 1659
Email: genestar.jp@kuraray.com

Europe
EVAL Europe N.V.
Haven 1087, Keetberglaan 1B
B-9120 Beveren Belgium
Tel +32 3 250 9766
Email: genestar.eu@kuraray.com

North Americas
Kuraray America, Inc.
2625 Bay Area Blvd., Suite 600
Houston, TX 77058
Tel +1 800 423 9762
Email: genestar.us@kuraray.com

South Americas
Kuraray South America Ltda.
Av. Paulista, 1636 – Condomínio Paulista Corporate, sala 405 – Bela Vista, CEP 01310-200 – São Paulo – SP – Brasil
Tel +55 11 2615 3531
Email: genestar.sa@kuraray.com

China
Kuraray Trading (Shanghai) Co., Ltd.
Unit 2201, 2 Grand Gateway, 3 Hongqiao Road,
Xu Hui District, Shanghai, 200030, China
Tel +86 21 6407 9182
Email: genestar.cn@kuraray.com

Korea
Kuraray Trading Co., Ltd
11F Press Center, 124 Sejong-daero
Jung-gu, Seoul, 04520, KOREA
Tel +82 2 732 5637
Email: genestar.kr@kuraray.com

Asia Pacific
Kuraray Asia Pacific Pte. Ltd.
250 North Bridge Road, #10-01/02
Raffles City Tower, Singapore 179101
Tel +65 6337 4123
Email: genestar.sg@kuraray.com

India
Kuraray India Private Limited
Prius Platinum, 2nd floor B wing, Rear side, D3 district centre, Saket New Delhi-110017, India
Tel +91 11 4090 4400
Email: genestar.in@kuraray.com

株式会社クラレ

クラレは独自の技術力で、世の中になかった製品を生み出してきました。私たちは、独創性の高い技術で産業の新領域を開拓し、自然環境と生活環境の向上に寄与します。ー世のため人のため、他人(ひと)のやれないことをやるー。きのうよりもきょう、きょうよりもあしたの世の中が良い方向に変化していくように、クラレは化学の力で、いままでにないもの、人に真似できないものを創出していきます。

本資料に含まれる物性値は各種試験規格に基づく条件下で得られた測定値または代表値であり、貴社の製品使用条件でそのまま適用できることを保証するものではありません。また、本資料における情報開示は貴社に当該情報のライセンスや知的財産権を認めるものではありません。本資料は現時点で入手できるデータに基づいて作成しており、最新の知見により予告なく改定することがあります。