

新規ロジン系タックファイヤーの開発

研究開発本部 フォレストケミカル開発部 TFグループ
柏原 徹也

Kashihara Tetsuya



1 はじめに

ロジンは松から採取される松脂由来の天然樹脂で、製紙用薬品、印刷インキ、塗料、粘着・接着剤、はんだなど幅広い分野で利用されており、非可食性でカーボンニュートラルな環境に優しい素材であることから、関心が高まっている。

ロジン誘導体は、粘着・接着剤用途ではタックファイヤー（粘着付与樹脂）として用いられる。タックファイヤーとは分子量が数百～数千の無定形オリゴマーで、エラストマーに添加することで粘着力を発現させたり、粘着・接着性能を向上させたりする。

タックファイヤーは粘着テープ、ラベルなどに使用されている粘着剤、ダンボール封緘、紙おむつ組立、製本、床材などに使用される接着剤などに配合されており、光学用途や電子材料用途では、より高品質なロジン誘導体が求められている。

当社は、従来のタックファイヤーの性能に加えて、近年求められるようになった特殊な用途にも対応できるタックファイヤーの開発を積極的に進めている。本稿では、新規に開発したロジン系タックファイヤーについて紹介する。

2 超淡色高極性タックファイヤー 「パインクリスタルD-6021」

従来のロジン誘導体といえば、琥珀色の有色樹脂であり、光学用粘着・接着剤のような透明性や耐久性が重視される用途では、好適な素材とはいえなかった。

当社の「パインクリスタル」シリーズは超淡色ロジン誘導体で、従来のロジン系タックファイヤーと同様にアクリル、エチレン酢酸ビニル(EVA)、ポリアミド、各種ゴムなどさまざまなベースポリマーに相溶する。また、「パインクリスタル」シリーズは安定性に優れ、金属分の含有量も従来のロジン誘導体と比較して少ないため、これまでロジン系タックファイヤーの添加が難しかった光学用粘着・接着剤にも使用可能である。

アクリル系粘着剤は金属やガラスなどの高極性被着体への接着力は優れているが、ポリオレフィンなどの低極性被着体への接着力は十分でないことが多いため、低極性被着体への接着力向上を目的にロジン系タックファイヤーが添加されている。ところが、光学用途や電子材料分野では被着体が金属やガラスなどの高極性被着体であることが多いため、高極性被着体へのさらなる接着力の向上が求められている。

既存の「パインクリスタル」シリーズはポリオレフィンなどの低極性被着体に対しては、十分な粘着性能の向上が可能であるが、金属やガラスなどの比較的極性の高い被着体への粘着性能は必ずしも十分ではなかった。加えて、光学用途や電子材料分野では金属の腐食の懸念から、極めて低い酸価のタックファイヤーが求められ、既存の「パインクリスタル」シリーズでは対応が難しかった。

これらの課題を解決したのが「パインクリスタルD-6021」である。表1に「パインクリスタルD-6021」の物性値を示す。通常のロジン系タックファイヤーでは酸価を限りなく0mgKOH/gに近づけることは難しいが、「パインクリスタルD-6021」ではロジン系タックファイヤーでありながら、酸価1mgKOH/g未満を実現した一方で、水酸基価が160mgKOH/gであるため、高極性であることが特徴となっている。そのため表2に示すように、同じ「パインクリスタル」シリーズのロジンエステルであるKE-311と比較して、極性溶剤への溶解性が高くなっていることがわかる。

品名	パインクリスタルD-6021	パインクリスタルKE-311
外観	淡黄色透明	淡黄色透明
色調 [Hazen]	180	30
酸価 [mgKOH/g]	<1	5
軟化点 [°C]	100	96
水酸基価 [mgKOH/g]	160	10

表1 パインクリスタルD-6021の代表性状

溶解性	n-ヘキサン	キシレン	THF	酢酸エチル	アセトン	IPA
D-6021	×	○	○	○	○	○
KE-311	○	○	○	○	○	×

THF: テトラヒドロフラン、IPA: イソプロパノール

表2 パインクリスタルD-6021の溶剤溶解性

溶剤型アクリル系粘着剤に添加した際の「パインクリスタルD-6021」のポリエチレン(PE)とステンレス鋼(SUS)に対する接着力を **図1** に示す。タックファイヤーを添加しないものと比較すると、オレフィン系被着体と金属被着体の両方で接着力が向上していることがわかる。また「パインクリスタルD-6021」はKE-311と比較して高水酸基価であるため極性が高く、極性が高い金属被着体との相性が良いため、金属への接着力が特に優れていることがわかる。すなわち、金属やガラスのような高極性被着体に対して、大幅に接着力を向上させるタックファイヤーであると考えられる。

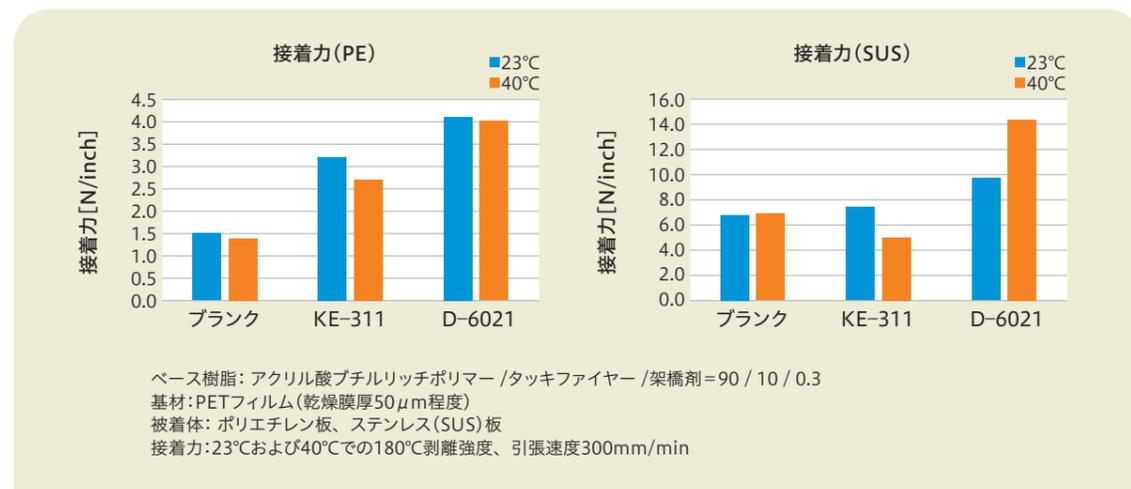


図1 溶剤型アクリル系粘着剤への添加効果

3 UV硬化型ホットメルト粘着剤向け 低重合阻害性タックファイヤー「ペンセルGFシリーズ」

近年、粘着剤でも環境負荷低減や作業・消費者への健康リスク軽減のため、脱溶剤化が進められており、溶剤を用いないUV硬化型ホットメルト粘着剤の使用が増加している。ただ、従来のロジン系タックファイヤーは重合阻害性が大きく、UV硬化型ホットメルト粘着剤向けタックファイヤーとしては問題があった。

新たに開発した「ペンセルGF」シリーズは低重合阻害性を特徴とする。**表3** に「ペンセルGF」の物性値、**図2** にUV硬化型ホットメルト粘着剤に添加した際のタックファイヤー性能の基礎データを示す。これより、ロジン系タックファイヤーを添加することで、ポリエチレンへの接着力が大きく向上することがわかる。ただ、昇温クリープ(保持力)に関しては一般ロジンエステルを使用すると重合阻害性のため、大きく低下する結果となっている。一方、「ペンセルGF」シリーズでは一般ロジンエステル対比で重合阻害性が低く、保持力の低下が大幅に軽減されていることがわかる。この結果から、「ペンセルGF」シリーズはUV硬化型ホットメルト粘着剤において、接着力の向上と保持力の両立を可能とするタックファイヤーであるといえる。

品名	ペンセルGF-85	ペンセルGF-105
外観	淡黄色	淡黄色
色調 [G]	4	6
50%トルエン色調[G]	2	5
酸価 [mgKOH/g]	10	15
軟化点 [°C]	90	105

表3 「ペンセルGF」シリーズの代表性状

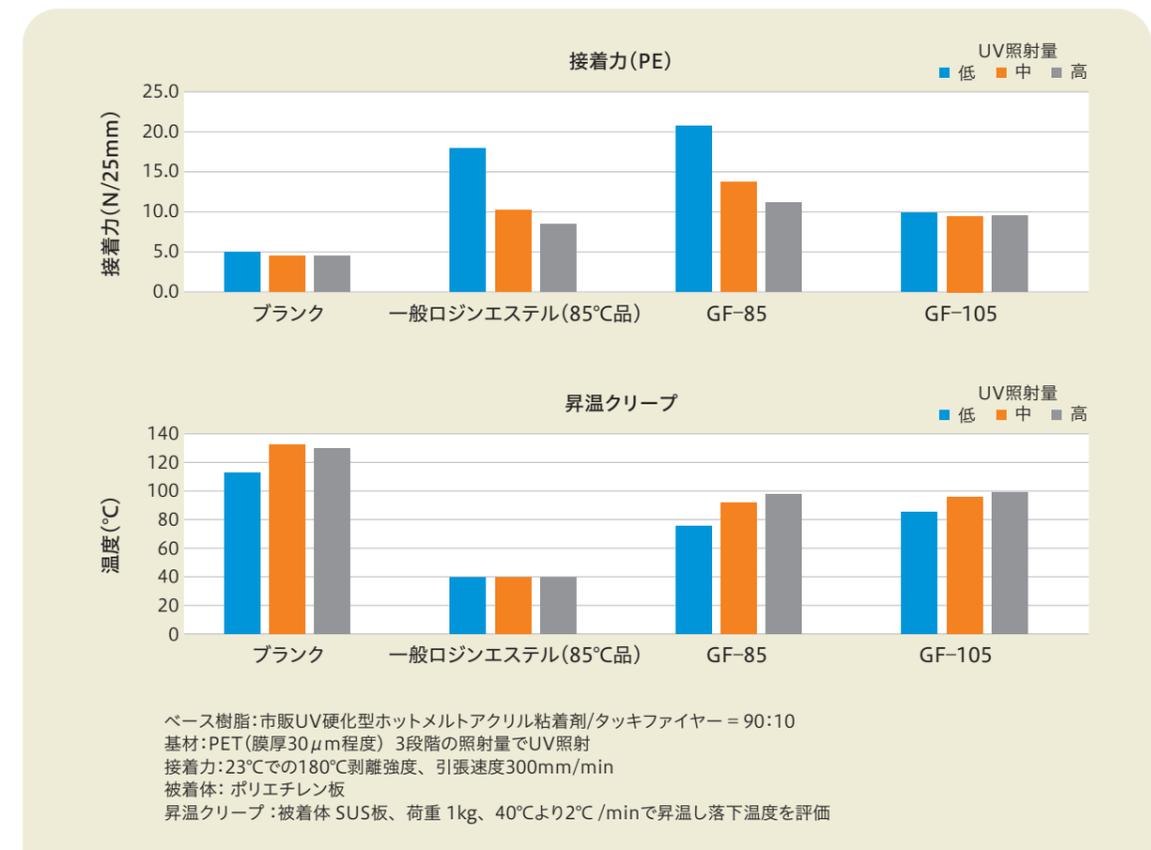


図2 UV硬化型ホットメルト粘着剤への添加効果

また、近年通常の溶剤型粘着剤においても、消費者への健康リスク低減の観点から、低VOC・低臭気求められることが多くなっているが、「ペンセルGF」シリーズは低VOC・低臭気であることも特徴としており、低VOCという特徴を持つタックファイヤー「ペンセルD-125V」と合わせて次に紹介する。



4 低VOCタッキファイヤー 「ペンセルGF、ペンセルD-125V」

低VOC粘着剤への需要が増えていることに加えて、自動車内装用途や建築材料用途などにおいては僅かな臭気も問題になることがあり、低VOCに留まらず、低臭気化への要求も高まっている。このような粘着・接着剤では、タッキファイヤーについても低VOC・低臭気が求められる。

当社の低VOC・低臭気を特徴としたタッキファイヤーとしては、先に紹介した「ペンセルGF」シリーズに加えて、高軟化点タイプの「ペンセルD-125V」がある。

ドイツ自動車工業会(VDA)が規格したVOC量の測定法VDA277に準拠した方法で、ヘッドスペースGC(ガスクロマトグラフィー)を用いてVOC量を測定した結果を図3に示す。一般ロジンエステルと比較して、ペンセルGFシリーズ、ペンセルD-125Vではカラム温度100°C以上の成分が大幅に減少しており、一般ロジンエステル対比でVOC成分が90%以上低減している(表4)。このことから、自動車内装などの高いVOC管理が求められる用途や、低臭気化での使用が期待される。



図3 ヘッドスペースGCによるVOC成分の分析
(カラム温度100°C以上の成分)

品名	VOC成分[相対比%]
一般ロジンエステル	100
ペンセルD-125V	5
ペンセルGF-105	3
ペンセルGF-85	9

表4 各製品のVOC成分比率

5 おわりに

ロジン誘導体は良好な性能を発揮するタッキファイヤーとして広く利用されてきたが、近年の低環境負荷・脱化石燃料の流れから、バイオマス材料ということで注目が高まっている。本稿ではバイオマス材料というだけでなく、機能性にも優れたロジン系タッキファイヤーを紹介した。SDGsに關与する材料として注目されているロジン誘導体メーカーとして、当社は今後も新たなロジン誘導体を継続して提案することで、さまざまな産業の発展に貢献していく所存である。