

耐熱性に優れたPEEK™絶縁ワイヤー

1. はじめに

当社は米国ZEUS社(ズース社)と2009年にアライアンス契約を締結し、PEEK熱収縮チューブ(PEEKshrink®)の販売権を取得した。更に、本年からPEEK™絶縁ワイヤーも販売開始することとなった。

本報では、ZEUS社の持つ多くのラインアップより、電気、自動車、航空宇宙などの最先端分野で優れた特徴をもったPEEK™絶縁ワイヤーを紹介する。

2. 特長

熱可塑性樹脂の中で、スーパーエンジニアリングプラスチックとして高い性能を持ち、広く認められているPEEK(ポリエーテルエーテルケトン)は、非常に高い耐熱性と剛性を備え、電気的特性や耐薬品性に富む素材である。PEEK™絶縁ワイヤーは、PEEKを絶縁部として線材と同時に押出被覆した製品である。

The chemical construction of PEEK

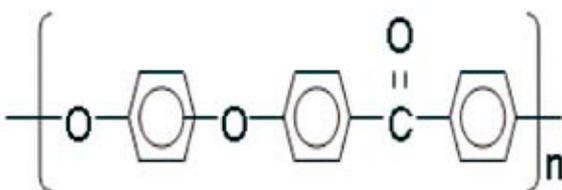


Figure1 PEEKの分子構造

PEEK™絶縁ワイヤーは、260℃の環境下で連続使用が可能で、優れた耐摩耗性と耐薬品性、および絶縁耐力を備えている。

また、ピンホールレスで長期間にわたって素材の特性を維持できる。

PEEK™絶縁ワイヤーは、特に厳しい環境下での使用を念頭に設計されており、高い信頼性が求められるモーター、

発電機または変圧器などの磁気ワイヤーや巻線などで使用されている。

また、電気電子、石油掘削機器、自動車、航空宇宙産業においても幅広く使用されている。

製品(PEEK™絶縁ワイヤー)の特長：

- PEEK熱収縮チューブ(PEEKshrink®)を使用することでPEEK™絶縁ワイヤーとの接続が可能
- ASTM B-3による焼きなまし、ソリッドまたはラウンド裸銅線
- AWG4からAWG32までの幅広いラインアップ
- 絶縁部の肉厚範囲 0.025mmから0.381mm
- 押出工程内に100%のACスパーク検査を実施
- 丸線、角線、平角線など、多様な形状に対応可能
- 銀およびニッケルメッキなど、ご指定のワイヤーに対応可能

絶縁部(PEEK)の特性：

- 耐熱性：連続使用温度260℃、融点340℃、分解温度約500℃で非常に耐熱性に優れている。
- 難燃性：PEEKの酸素指数値38で、難燃性に優れている。
- 機械特性：常温での引張強度100MPa、250℃での引張強度10～15MPaであり、高温でも十分な強度を有している。
- 電気特性に優れている。
耐電圧105KV/mm 誘電率(at60Hz) 3.2
体積固有抵抗 $4.9 \times 10^{16} \Omega \text{cm}$ 表面抵抗 $2 \times 10^{16} \Omega \text{cm}$
- 耐薬品性に優れている。(濃硫酸は使用不可)

3. 用途

電気電子、石油掘削機器、自動車、航空宇宙およびその他の産業で使用されるアクチュエータ、発電機、モーター、及び変圧器用のコイル用電線などに使用されている。

4. 製品仕様

絶縁部 (PEEK 部) の肉厚は、要望に応じて、下表に基づき用意可能である。

Table1 寸法 (銅線外径、及び絶縁部肉厚)

サイズ AWG	銅線外径		絶縁部 肉厚:mm	サイズ AWG	銅線外径		絶縁部 肉厚:mm
	inch	mm			inch	mm	
4	0.2043	5.189	0.025~ 0.381	19	0.0359	0.912	0.025~ 0.381
5	0.1819	4.620		20	0.0320	0.813	
6	0.1620	4.115		21	0.0285	0.724	
7	0.1443	3.665		22	0.0253	0.643	
8	0.1285	3.264		23	0.0226	0.574	
9	0.1144	2.906		24	0.0201	0.511	
10	0.1019	2.588		25	0.0179	0.455	
11	0.0907	2.304		26	0.0159	0.404	
12	0.0808	2.052		27	0.0142	0.361	
13	0.0720	1.829		28	0.0126	0.320	
14	0.0641	1.628		29	0.0113	0.287	
15	0.0571	1.450		30	0.0100	0.254	
16	0.0508	1.290		31	0.0089	0.226	
17	0.0453	1.151		32	0.0080	0.203	
18	0.0403	1.024					

5. 製品特性

以下に示す Table2, 3 の製品特性は、特定サイズでの参考値であり、機能を保証するものではない。また、PEEK™ 絶縁ワイヤーには米国 NEMA 規格 (National Electrical Manufacturers Association) で定められた値が無い場合、ここでは NEMA MW1000 基準で MW-16C (240℃) の最高温度に基づいている。

Table2 製品特性 (ASTM 規格)

ASTM PEEK 絶縁ワイヤー試験 (参考値)				
特性	規格	単位	結果	測定対象品
抵抗性試験	B3	Ωlb/mile2	859	AWG8 絶縁部厚み 0.008inch (0.203mm)
絶縁破壊電圧	D149	KV RMS,60Hz	25	
比誘電率	D150	—	2.72	
散逸係数	D150	%	0.14	
DC 抵抗	D257	TΩin	2.72	

(abstract)

Regarded by many as the best performing thermoplastic, PEEK has amazing strength, heat resistant properties and is able to withstand intense pressure and caustic fluids. Zeus PEEK™ Insulated Wire results from the extrusion of PEEK over copper wire.

PEEK Insulated Wire has a high continuous operating temperature, excellent abrasion and chemical resistance, and dielectric strength. Material properties are maintained in long, continuous lengths without pinholes.

Designed specifically for use in challenging environments, typical applications include magnet and winding wire for motors, generators and transformers. PEEK Insulated Wire is currently used in petroleum, automotive, aerospace and electrical industries.

Table3 製品特性 (NEMA 規格)

NEMA PEEK 絶縁ワイヤー試験 (参考値)				
特性	基準	結果	測定対象品	
接着性と柔軟性	フィルムコーティングに目に見える亀裂なきこと	無し	AWG18 絶縁部厚み 0.0015inch (0.0381mm)	
熱衝撃	280℃でフィルムコーティングに目に見える亀裂なきこと	無し		
絶縁破壊	常温	最低 5700VAC		12,200VAC
	260℃			11,650VAC
導通チェック	漏電 10 回以下	0 回		

6. おわりに

2011年に掲載した PEEK 熱収縮チューブ (PEEKshrink®) や、今回紹介した PEEK™ 絶縁ワイヤーなどの ZEUS 高性能チューブは、電気・通信・機械・航空宇宙などのあらゆる分野で使用されている。そして、この間に蓄積された 45 年を超える高分子化学における経験を活かし、高水準の品質管理の下で生産された製品を世界に提供し続けている。

また、極細径・極薄肉・異形断面・後加工・機能付与 (帯電防止、着色他) などの顧客要求に合わせた対応を得意としている。

お客さまのお持ちのアイデアを実現するために、是非とも当社にご相談頂き、また、一緒に開発に取り組むことによって、お客さまの抱える困難な課題解決に貢献していきたいと考えている。

7. 参考文献

- 1) 齊藤学 バルカー技術誌 No.20 19-20 (2011)

Keywords:

amazing strength, heat resistant properties

(摘要)

在热塑性树脂中，作为超级工程塑料的PEEK，拥有非常优异的性能，被广泛使用。它拥有惊人的强度，耐热性能和耐腐蚀性。Zeus 的PEEK绝缘电缆是通过与被包裹的铜芯同时挤出成型的方法制造的。

PEEK绝缘电缆可以在260℃高温下连续工作，拥有优良的耐磨性、耐化学性以及绝缘性。在无微孔的同时，还能长时间的保持材料的性能。

PEEK绝缘电缆在开发时，就是设计为在最严酷的环境下使用。被应用于对可靠性要求非常高的电机，发电机和变压器的电磁线和卷线。此外还被广泛应用于石油，汽车，航空和电子行业。

关键词:

惊人的强度，耐热性能



有本 優 Masaru ARIMOTO

機能樹脂事業部 技術部 チューブチーム