

新製品紹介

新しい耐熱自己潤滑エナメル線 SL3

A New Heat-Resistant Self-Lubricating Enamelled Wire SL3

1. はじめに

近年、モータ機器類の小型化や高性能化に伴い、モータにはスロット内により多くの電線を詰込むことができる、すなわち高占積率化が求められています。これに伴い、巻線にはより挿入性のよいものが求められています。そこで挿入性を改善する手段として、電線表面に潤滑性を付与した自己潤滑電線が使用されています。当社では、従来製品以上に潤滑性に富み摩擦係数が小さく、コイル巻作業性に優れた耐熱自己潤滑エナメル線を開発しました。

2. 開発品の構造

図1に開発品の構造を示します。図1に示すとおりエナメル絶縁層の上に自己潤滑層を設けた構造となっています。

開発品ではこの自己潤滑層として、特殊な潤滑材を配合することにより、電線表面のすべり特性を大幅に向上させています。

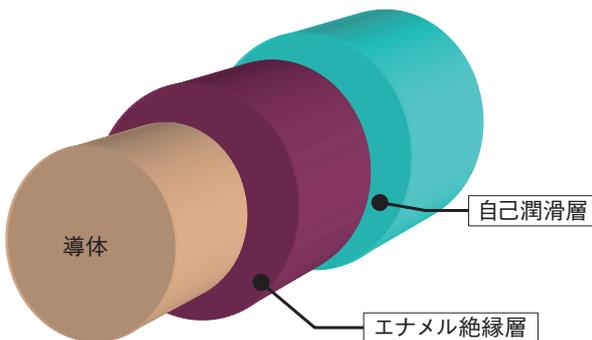


図1 開発品の電線構造
Cross section of the newly developed wire.

3. 特性

3.1 静摩擦係数

開発品の静摩擦係数を図2に示します。開発品は従来品と比べ、対電線、対絶縁PETフィルム及び対金属ブレードの静摩擦係数が大幅に低減されています。

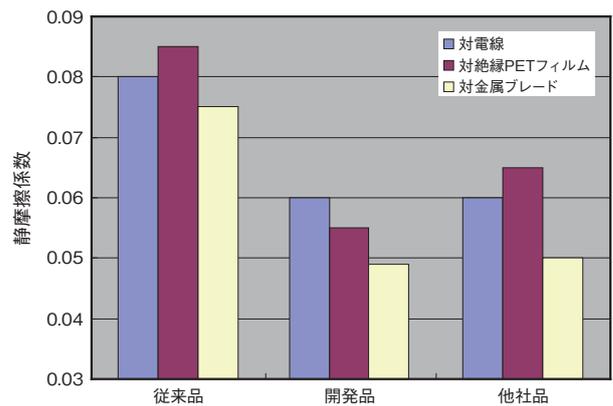


図2 各種静摩擦係数比較(対電線、対絶縁PETフィルム及び対金属ブレード)
Various coefficient of static friction properties over wire, insulating PET film and metal blade.

3.2 挿入性

エナメル線は図3に示すようにモータのスロット内に挿入されて使用されます。

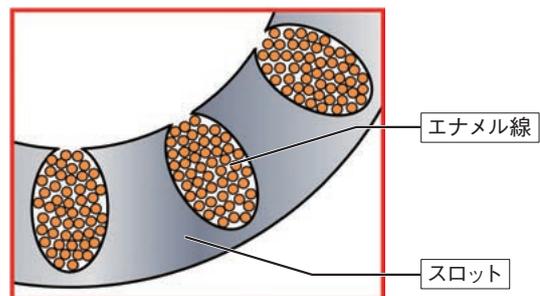
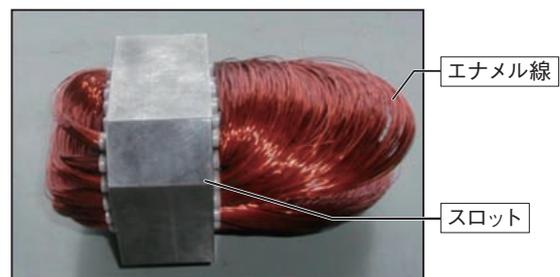


図3 挿入後のエナメル線及びコイル断面模式図
Schematic illustration of coil after winding and its cross section.

ここで、挿入工程における挿入抵抗の変化を図4に示します。スロット内にエナメル線コイルが挿入されていくにしたがい挿入抵抗が高くなり、スロット入口にコイルが挿入されるポイントで抵抗が最大になることが分かります。これは、スロット入り口付近に挿入されたエナメル線コイルが絶縁PETフィルムや金属ブレードと高圧力で接触し、その摩擦抵抗が増大するためと考えられます。

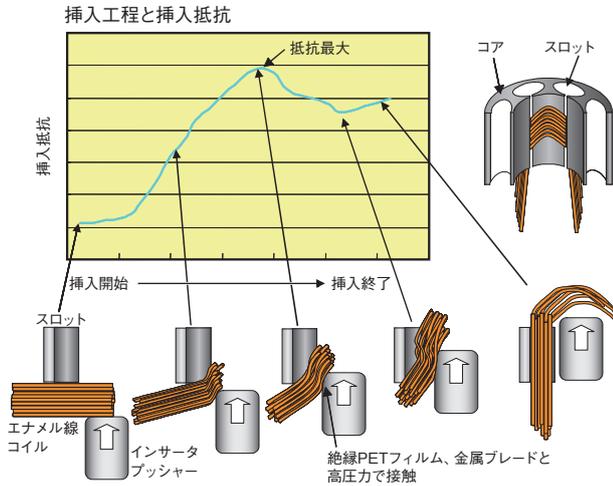


図4 挿入工程における挿入抵抗の変化
Changes in insertion resistance during insertion process.

占積率とエナメル線をスロット内に挿入する時の挿入抵抗の関係を図5に示します。ここで、占積率はスロット断面積に占めるエナメル線断面積の割合を示します。占積率が60%を超える辺りから挿入抵抗が急激に増大することが分かります。

このように占積率を高くした場合挿入抵抗が増大するため、エナメル線に対する傷などの接触ダメージが大きくなり、エナメル線皮膜の絶縁性能低下の可能性が高くなります。したがって、モータの高占積率化を行う場合、エナメル線の挿入抵抗低減を含めた挿入性の向上が求められています。

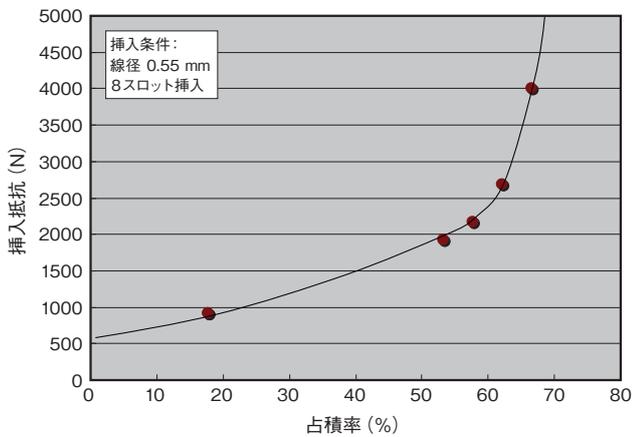


図5 占積率vs挿入抵抗の関係
Relationship between space factor and insertion resistance.

開発品の挿入抵抗を図6に示します。挿入抵抗が急激に増大する高占積率領域での挿入抵抗は、従来品と比べて大幅に低減されており、高潤滑性を有する開発品は挿入性に優れていることが分かります。

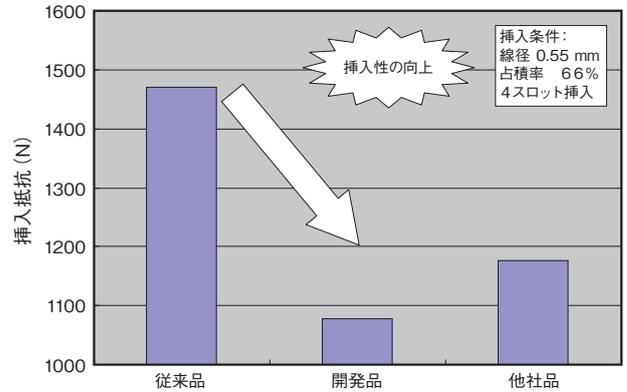


図6 挿入抵抗特性例(当社コイル挿入模擬試験器測定)
Comparison of insertion resistances measured by our insertion simulation tester.

3.3 含浸ワニス固着力

開発品の含浸ワニスの固着力を表1に示します。高潤滑性にもかかわらず、含浸ワニスとの相性ははじきなどは見られず良好です。また、固着力は従来品と比較して80%以上を維持しており、含浸ワニスの必要なモータへの適用も可能です。

表1 含浸ワニス固着力

Adhesion property with impregnating varnish.

含浸ワニス:不飽和ポリエステル 線径:0.75 mm
コイル径:6.5 mm

	従来品	開発品
ヘリカルコイル固着力(N)	はじきなし 62	はじきなし 51

4. おわりに

開発品はすべり特性に優れ、またスロットに挿入するときの抵抗が極めて小さいため、高占積率化が可能となります。また、開発品は電気特性、耐熱性などの基本特性は従来製品の性能をそのまま維持し、潤滑性が大幅に向上しているため、モータの高占積率化が可能であり、機器の小形化や高効率化に大きく寄与できるものと考えられます。

<用途>

各種モータ・トランス等

<製品問合せ先>

電装・エレクトロニクスカンパニー

巻線事業部 技術部

TEL:0595-85-2072 FAX:0595-85-1310(三重)

TEL:0463-21-8242 FAX:0463-21-8244(平塚)