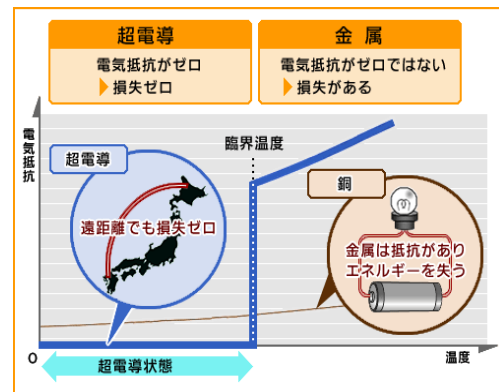


高温超電導ケーブルについて

1. 超電導の特徴

超電導の最大の特徴は、「電流を電気抵抗ゼロで流せる」ことです。一般的には、銅線などの金属は、電気を通すものとして考えられていますが、これら金属にも電気抵抗があり電流を流すと熱が発生して、エネルギーを損失します。電気抵抗がゼロということは、電気を損失ゼロで送ることができます。その他に、強い磁界を発生させたり、極微弱な磁気を検出したりすることができます。



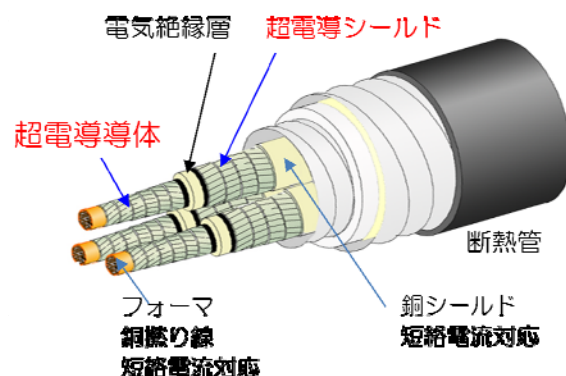
超電導の特徴

2. 高温超電導とは

優れた特徴をもつ超電導ですが、超電導状態とするには材料をある温度以下（臨界温度）に冷やす必要があります。この臨界温度は、低温超電導と高温超電導で大きく違い、低温超電導の臨界温度が絶対零度（ -273°C ）に近い極低温であるのに対し、高温超電導は定義上は -248°C 以上、実際は -173°C 付近なので、安価な液体窒素（ -196°C ）で超電導状態を得ることができます。

3. 高温超電導ケーブルとは

高温超電導ケーブルは、高温超電導の材料を使用した電力ケーブルです。冷却のための設備が必要ですが、大量の電力を送る際に、ケーブルのサイズがコンパクトになるため、地中送電線の管路の小型化・少本数化につながり、実用化されれば、送電効率の向上に加え、電力流通設備の建設においても大幅なコストダウンを実現するものとして期待されています。



超電導ケーブルの代表的な構造

4. 高温超電導線材とは

高温超電導ケーブルに使用される代表的な高温超電導線材には、ビスマス系とイットリウム系と呼ばれる2つの種類があります。

ビスマス系は、数 km 長の長尺線材製造技術が確立されてきており、その材料を用いた超電導ケーブルも適用実績が多く、信頼性も確保されているため、イットリウム系に比べ実用化が先行すると想定されています。

一方イットリウム系は、ビスマス系と比較し特性面に優れ、送電の大容量化・低損失化に有利であり、さらなるコンパクト化が可能となります。現在は、ビスマス系に続く第2世代の線材として、電力機器に応用するための要素的な技術を確認しているところです。