

第1章

役割/使われどころから種類/構造まで

ヒューズの基礎知識

ヒューズ(fuse)の構造は至ってシンプルです。流れる電流によるジュール熱で内部の導電金属が溶けて断線することで回路を遮断する、これがヒューズの基本動作です。

1-1 ヒューズの役割

● 故障時の最後の砦

ヒューズは、製品や設備の故障時の最後の砦のような存在です。ジュール熱で金属が溶断することを利用しているので、制御電源や機械的な機構をもたないぶん、いたってシンプルな構造で故障要因が少ない、自己完結型の部品です。

● 壊れて働く

電気の過電流の異常状態を止めるには回路を確実に遮断すれば異常を解除できます。ヒューズは一定の電流値に達すると自動的に身を呈して回路を切断して復帰させません。部品としては故障(溶断)してこそ本来の働きなのでから妙な部品です。

ヒューズは他の電子部品と異なり、製品の機能や性能には直接関与しません。いたって地味な存在で、切れない限りは関心をもたれない部品でもあります。

1-2 ヒューズの使われどころ

● 多くの分野で利用される

この地味な部品は次に示すように、さまざまな分野で使用されています。一部を紹介すると、FAX、パソコン、コピー機、プリンタなどの事務機器、オーディオ、TV、電子レンジなどの家庭電化製品、自動車、電車、工場やプラントの電力設備などなど、あらゆる分野でどこにでも潜り込んでいる部品です。

身近なところでも、電化製品のほとんどの電源部には電流ヒューズが入り込んでいます。電流ヒューズではありませんが、トースタ、電気カーペット、電気ストーブなどの製品には、温度ヒューズなどの過熱保護部品が組み込まれています。これは、火災や感電を防ぐためです。これらの製品は、一般使用者の保護の観点から各国で安全性が要求されています。

● 携帯機器の普及とともにヒューズの応用分野も拡大

最近では、携帯端末のモバイルやスマートフォンをはじめ、リチウム・イオン蓄電池を使用している製品も数多くあります(写真1)。リチウム・イオン蓄電池は、容量が大きく安定して大きな電流を流せるエネルギー密度が高い電池のため、過負荷やショートした場合には大きな事故につながります。

リチウム・イオン蓄電池の使用されている航空機やスマートフォンやパソコンなどの事故例としては、バッテリー内部での不具合による電極間セパレータのショートや、過充電、過放電などの制御システムの問題などがあります。原因はともかく、電池性能が向上している一方で、事故が起きると発煙や発火を伴う事故になりかねないので、回路内部には必ずヒューズが実装されています。

電池内部の故障では保護は難しいのですが、電池外部における保護にはいろいろと対策が講じられています。

● 安全を担保している自動車には1台あたり50~60個のヒューズが張りめぐらされている

普段、何気なく運転している自動車は、車種によっても異なりますが、大きな容量の鉛バッテリーやリチウム・イオン蓄電池が搭載されています。これがショートすると非常に大きな電流(数十から百アンペア以上)が流れ、配線類などは瞬時に過熱します。下手をすると車体の炎上までの事故につながります。

そのため、車に搭載されている各種の電装品にはヒューズが組み込まれています。車のマイナス・ラインは車体につながれているので、各プラス側にはヒューズが装着されています。自動車の各種電装品には走行時の安全面を考慮して、ヘッド・ライト右、ヘッド・



写真1 携帯機器などに使われているリチウム電池