

教えて!

ちいさな疑問にくわしく答えます

質問箱 第3回

Q1 自家発電装置の用途と適用される法令は？

A1 自家発電装置と適用される法令の関係を図1.にまとめました。

図1.の水色で示す部分が、内発協が実施する製品認証制度における製品認証対象品目です。

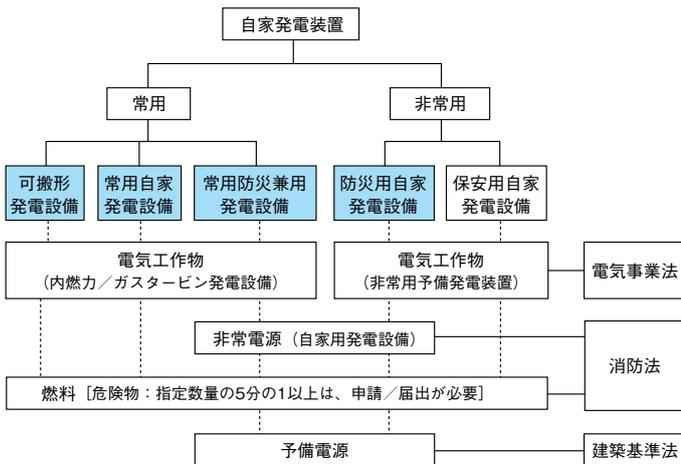


図1. 自家発電装置の分類と適用法規

自家発電装置は、大きく常用と非常用の2種類に分類されます。常用というのは、商用電源のように常時使用できる電源の代わりに使用されるものと、この電源を補完するために並列して使用されるものの両方をいいます。内発協では、この常用自家発電装置を、使用方法によって可搬形発電設備、常用自家発電装置、常用防災兼用発電装置の3種類に分けています。

可搬形発電設備は、工事現場などで使用されることを前提に、運搬、据付が容易にできるように燃料タンク、制御装置、遮断器、消音器などといった運転に必要な付帯機器も含めてパッケージングしており、定格周波数も50Hzと60Hzが選択できるようにしてあります。

常用自家発電装置は、保全のための休止以外は常時運転される連続常用のものだけでなく、負荷の大きい時間帯だけに電力を補完するピークカット用途のものも含まれます。連続常用では、エンジンの排熱を利用して蒸気や温水を供給できるようにしたコージェネレーションシステムとして多くが設置されています。

常用防災兼用発電装置は、常用自家発電装置であって、かつ、防災用自家発電装置の両方の認証基準を満足しているものをいいます。

これらの常用に分類される自家発電装置を用いる発電設備を、内発協では“内燃力/ガスタービン発電設備”と簡単に表現していますが、電気事業法施行規則では“火力発電所の発電設備であって内燃力(又はガスタービン)を原動力とするもの”と定められています。

非常用は、文字どおり、常用以外の用途のもので、電気事業法では、“非常用予備発電装置”と呼ばれています。内発協では、発電装置の負荷に防災用の負荷が含まれていれば防災用自家発電装置、含まれていなければ保安用自家発電装置と呼びます。防災用負荷には、消火栓設備、スプリンクラー設備、非常用照明設備などが含まれます。保安用自家発電装置を設置している主な施設には、通信設備、計算機センター、病院などがあり、バックアップ電源として使用されています。防災用自家発電装置は、常用防災兼用とともに消防法の自家発電設備の設置基準の適用を受けるとともに、設置される建築物の規模によって、建築基準法施行令126条の5(非常用の照明装置)及び同上129条の13の3(非常用の昇降機の設置及び構造)でいう予備電源の扱いとなります。

引火性の高い燃料などは、消防法施行規則第1条の11で定める危険物の扱いとされ、指定数量が定められています。危険物を貯蔵する施設は、その貯蔵する量によって所定の手続きが必要です。例えば、発電設備に指定数量以上を貯蔵する場合には、予め消防署へ設置許可申請を提出し、「許可」を受けなければなりません。指定数量未満でも指定数量の5分の1以上の危険物を貯蔵する場合には、消防署へ「届出」を行います。どちらの場合も、完成検査に合格してから、使用できます。

内発協の2010年版 自家用発電設備専門技術者講習テキスト(法令編134ページを参照下さい)

Q2 セルモータ回路とオームの法則との関係は？

A2 オームの法則は、抵抗Rに電流Iが通るときに、抵抗の両端に電位差(電圧) $V=RI$ が現

れるというものです。エンジンが停止している状態で、セルモータ回路に電流を流し始めた瞬間のインラッシュ（突入）電流は、回路の抵抗値の総和をR、蓄電池の起電力をVとして、この式で求めることができます。実用上は、I [kA]、V[V]、R[mΩ]の単位を用いるのが便利です。

時間がたつと蓄電池の放電量が増える。セルモータの回転速度が高くなる、といったことで、抵抗以外の効果が影響して電流値が大きく変化ようになります。このような効果を考慮するために、もっとも単純化した場合でも、図2.ように電氣的要素を考える必要があります。

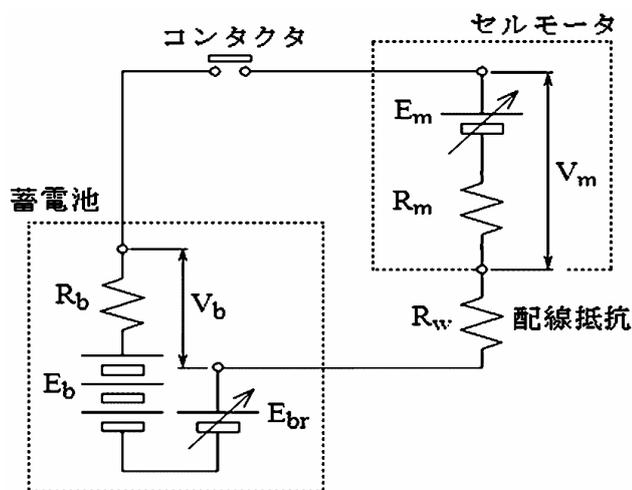


図2. セルモータ回路

蓄電池

セルモータの電池には鉛蓄電池やアルカリ蓄電池といった化学電池が用いられます。この化学電池の発生するもとの電圧は、化学変化によるものですから、電池を構成する極の物質と電解液の種類によって一定の値（起電力）Ebをとります。この起電力が電池の端子に現れるのは、電池が完全に充電されている場合で、放電を始めると端子電圧Vbが低下します。一般には、この現象をごく簡単に、電池の内部に存在する抵抗だけによるものとして扱うことが多いのですが、セルモータを負荷として大電流を流す高率放電の場合には、この端子電圧の低下を内部抵抗Rbによるものと電解液のイオン濃度の変化による起電力低下Ebrの二つに分けて扱うほうが、より正確に端子電圧の変化を見積もることができます。

コンタクタを閉じた瞬間には起電力低下の影響は、まだありません。したがって、蓄電池の内部抵抗は、この時の電流に対する端子電圧の比です。起電力低下は、蓄電池の放電量の増加につれて急速に増加し、

すぐに飽和しますが、この起電力低下の程度は、電池の放電状態によって変化します。コンタクタを開くと内部抵抗分の電圧は、即座に小さくなりますが、その後端子電圧は、ゆっくりと回復していきます。図3.は、24セルのHS-600Eを直列につないだ例です。点線の計算値のグラフは、端子電圧の低下が内部抵抗だけによるとしたものです。

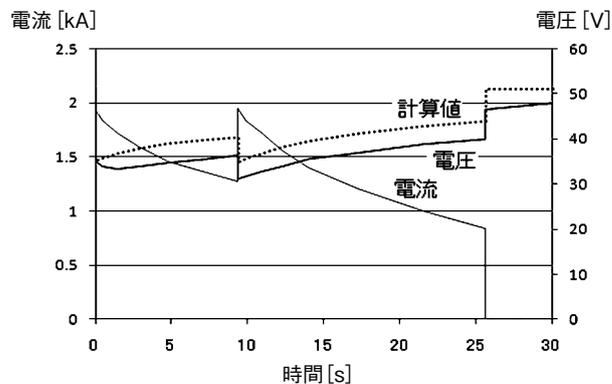


図3. 蓄電池放電経過

セルモータ

セルモータには、界磁と電機子のコイルを直列につないだ直巻直流電動機が用いられます。このモータは、回転速度が低いほど発生するトルクが大きいという特性がエンジンの起動機として適しています。モータは、回転していなければ一つの抵抗にすぎませんが、電流を通すとモータは、回転速度の増加につれて発電機としても機能し、蓄電池から加えられた電圧と逆の向きに電圧を発生します。この逆電圧Emによって、モータを通る電流が、モータの回転速度の増加に応じて減少していきます。この傾向は、材料の物性と構造によって決まる界磁の磁化特性によるものなので、この特性は、電流に対して一本の曲線で表現されます。図4.の縦軸のφは、(Vm - IRm) / Nmで計算した値です。このφは界磁の磁束密度に比例する値で、測定値だけから簡単に計算できるのが便利です。回転速度Nmの値には、定格速度の百分率を用いています。電機子が磁力によって発生するトルクはφIに比例するので、出力特性も簡単に分かります。

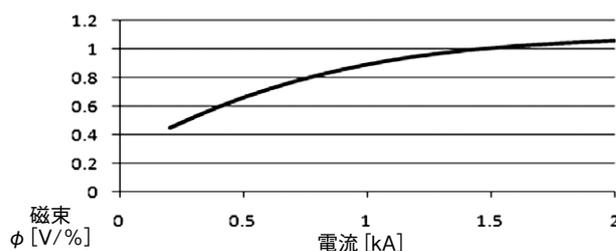


図4. 界磁磁化特性