

基礎技術シリーズ

“オルタネータの基礎”

第4回

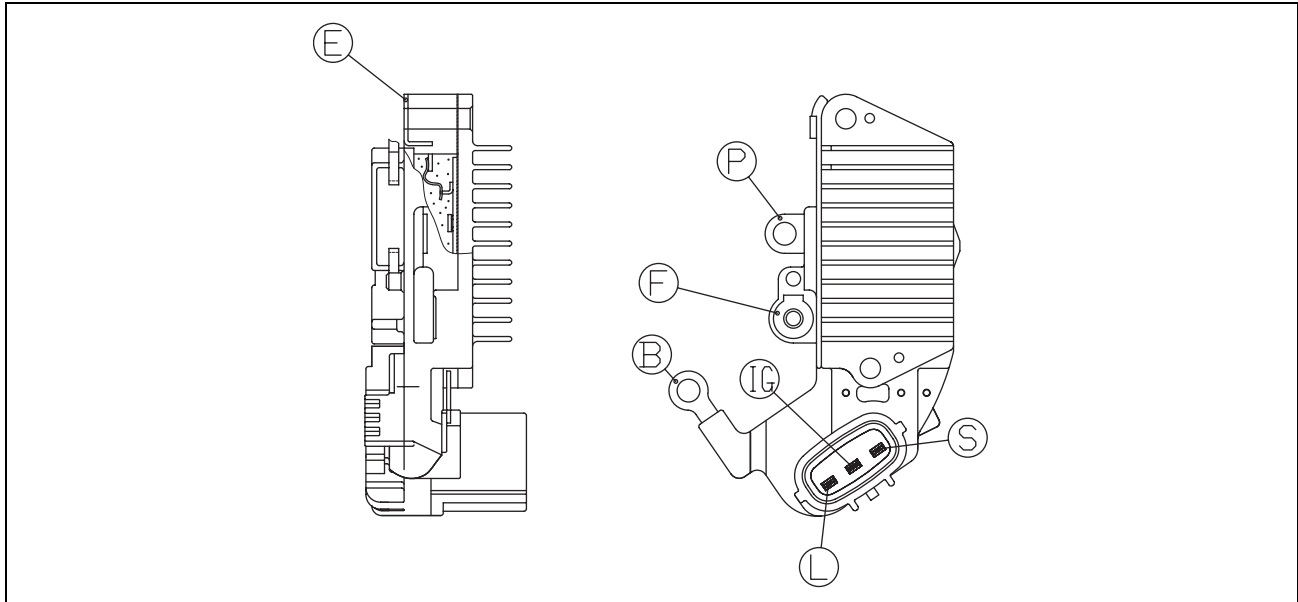
先回はⅢ型オルタネータについて説明しました。
今回はⅢ型オルタネータに使用しているICレギュレータについて説明します。

1 ICレギュレータの種類

オルタネータは、回転速度の上昇にともない発生電圧が高くなる性質があります。そのため発生した電力を直接バッテリーやランプ等の負荷に供給すると、オルタネータの回転が高くなった場合、過充電やランプが切れる等、電気装置の故障の原因となります。そこで、オルタネータの回転が高くなって出力電圧を一定に制御する装置がICレギュレータです。

Ⅲ型オルタネータには、M型、D型、G型、E型のICレギュレータがビルトインされており、ここでは、「調整電圧の検出をバッテリー側で行うバッテリーセンシングタイプのM型」について説明します。

例) M型(バッテリーセンシングタイプ)



2 ICレギュレータの作動

2-1 M型ICレギュレータ(バッテリーセンシングタイプ)

ICレギュレータには基本作動としての電圧調整の他に充電回路の異常を検出する機能などがあり、主な機能は次のとおりです。(ICレギュレータにより機能の有無は異なります。)

項目	概要
1.基本作動	オルタネータの発生電圧を一定に調整
2.チャージランプ制御	発電状態に応じてチャージランプを点灯・消灯
3.徐励発電機能	アイドリング時にエンジン回転の落ち込みを低減
4.端子外れ検出	「センシング(S)端子、出力(B)端子」が外れた時、チャージランプを点灯
5.断線検出	ロータコイルが断線するなどの不良の時、チャージランプを点灯
6.過電圧の検出	制御不可能な状態を検出し、チャージランプを点灯
7.バッテリー低電圧の検出	過放電などによる低電圧状態を検出し、チャージランプを点灯
8.ステップ状温度特性	レギュレータのケース温度に応じて調整電圧を2段にコントロール

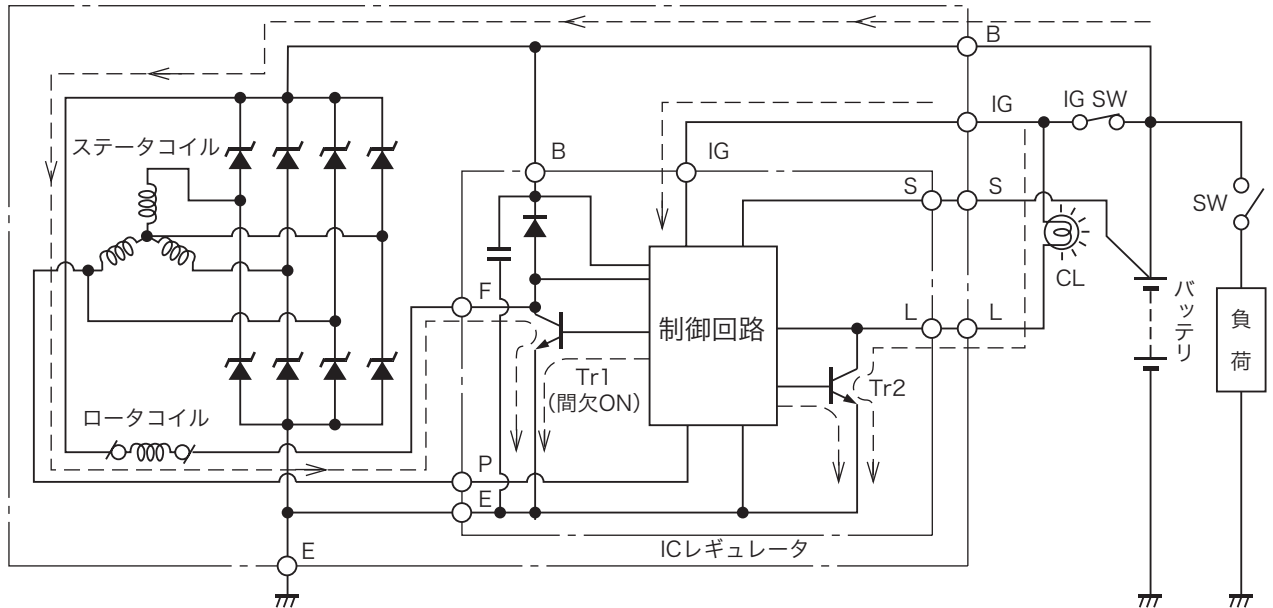
2-2 作動（電圧調整）

エンジン停止時（イグニッションON）

IG 端子にバッテリー電圧が加わるのでこれを制御回路が検出し、Tr₁ をON させロータコイルに初期励磁電流が流れます。

ただし、この初期励磁はTr₁ を間欠的にON・OFF し、バッテリー放電電流を抑制しています。

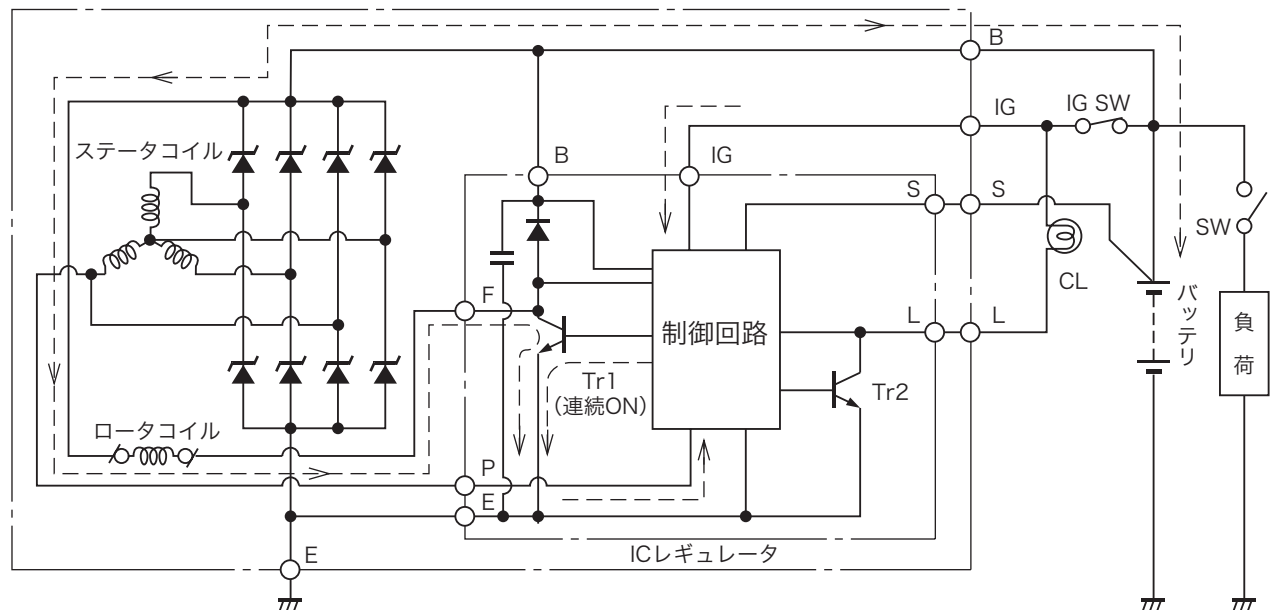
このときオルタネータは、まだ回転していないので発電も行われず、P 端子の電圧は0V でこれを制御回路が検出し、Tr₂ がON してチャージランプが点灯します。



発電時（調整電圧以下のとき）

エンジンが始動され、オルタネータの回転が上昇するとP 端子の電圧が上昇します。このP 端子を検出し、制御回路によりTr₁ は連続ON 動作となり、十分な励磁電流が流れ発電電圧は急速に立ち上がります。

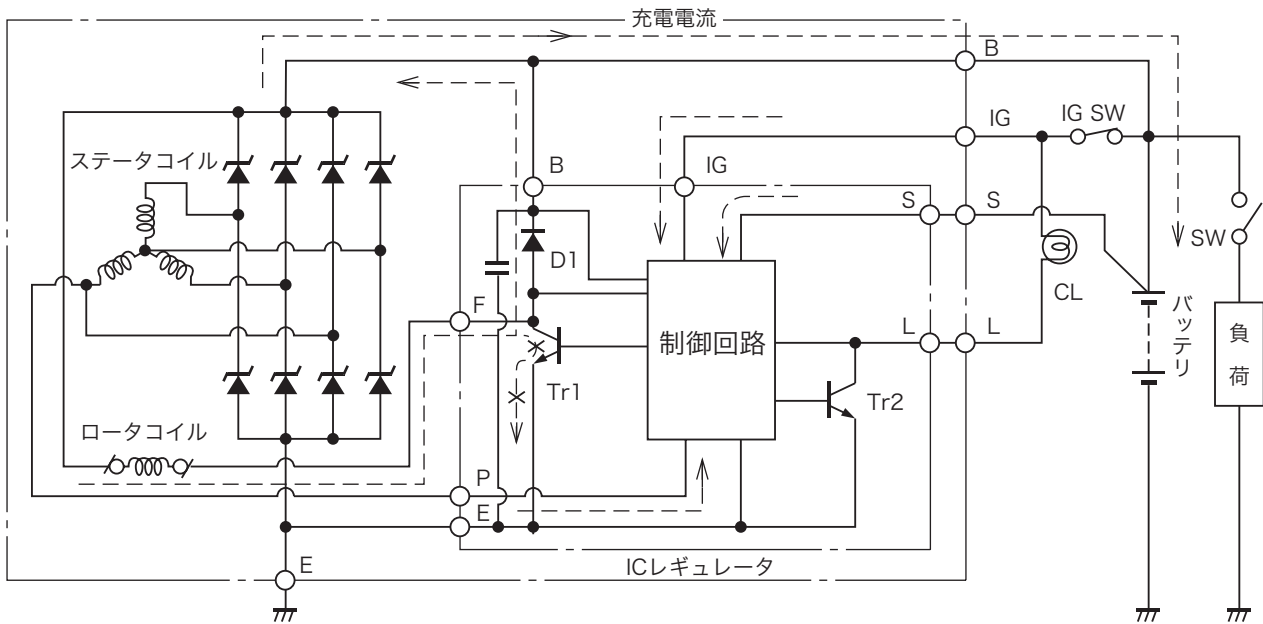
そして、Tr₂ はOFF し、チャージランプは消灯します。



発電時(調整電圧を超えたとき)

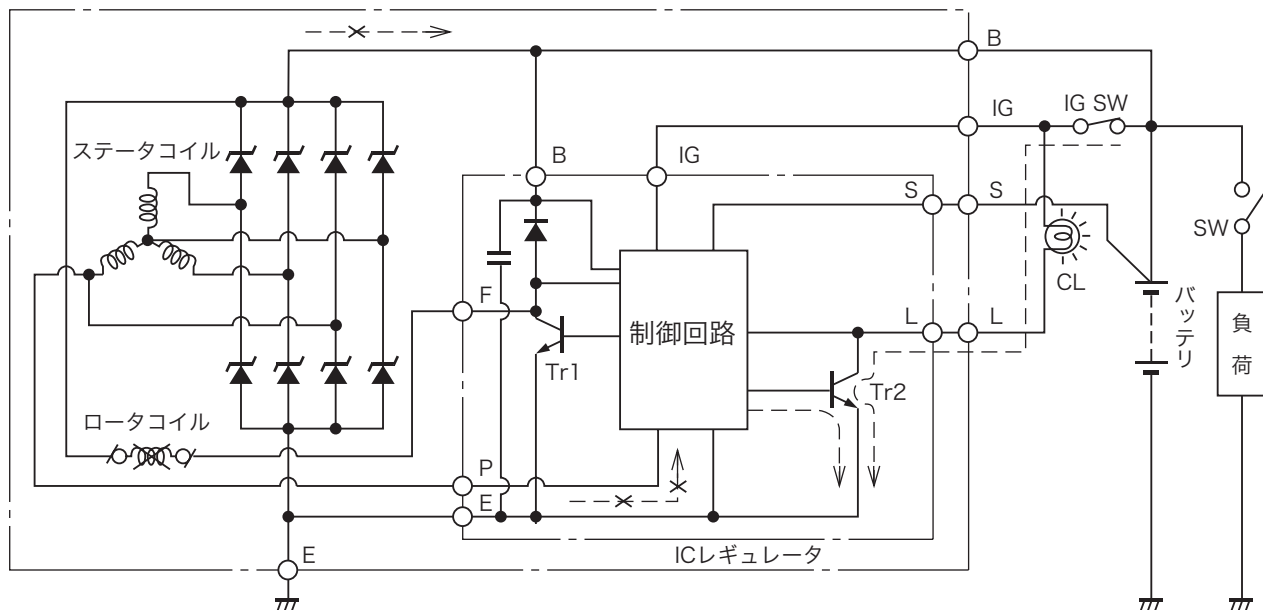
Tr1がONの状態が続くとB端子の電圧は上昇し、同時にS端子の電圧も上昇します。そしてS端子の電圧が調整電圧(約14.5V)をこえると、制御回路はTr1をOFFさせます。これによりロータコイルの励磁電流は減衰し、B端子の電圧も低下します。

そして、S端子の電圧が調整電圧よりも低下すると、制御回路は再びTr1をONさせ、ロータコイルの励磁電流が増加し、B端子の電圧は上昇し、同時にS端子の電圧も上昇します。以下Tr1がON・OFFの作動を繰り返すことにより、S端子の電圧を調整電圧に制御します。



異常検出

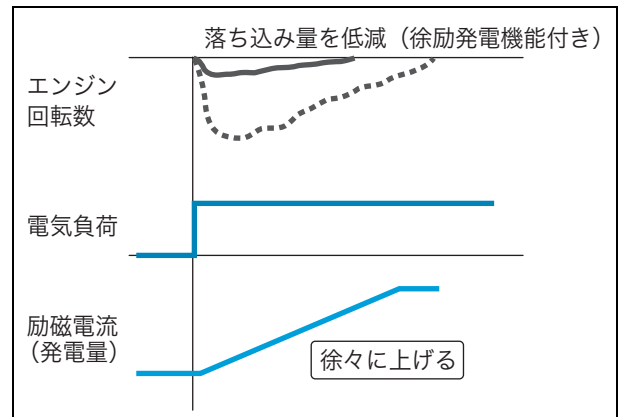
異常検出機能にはいろいろありますが、ここではロータコイル断線について説明します。万一、オルタネータ回転中にロータコイルが断線すると、オルタネータは発電しなくなり、P端子の電圧も無くなります。これを制御回路が検出してTr2がONしてチャージランプを点灯させ異常を表示します。



徐励発電機能

アイドリング時にヘッドライトやヒータなどを作動させると、オルタネータの発電量が急増し、エンジン負荷が増加するため一時的にエンジン回転数の落ち込みが発生します。

このようなときに、オルタネータ発電量を徐々に増加させることにより、一時的にエンジン負荷が集中するのを避け、エンジン回転の落ち込み量を低減します。



M 端子付 M 型 IC レギュレータ

M 型 IC レギュレータの中には M 端子が付いているタイプがあります。

M 端子は、オルタネータの発電量を検出し、発電状態をエンジン ECU に情報として送信し、電気負荷の変化によるエンジン回転数の補正などに使用されます。

