

## 複線図の書き方初級編

第二種電気工事士技能試験を受験するための練習で先ず複線図がなかなか書けない。

と言う話を聞きます。

理由は筆記試験で複線図が十分書けなくても合格点が得られ事に有ると思います。

第二種電気工事士技能試験はほぼ公表問題を予想問題に展開した市販のテキストと同じ問題が出される可能性が高いので、複線図も覚えてしまつて技能試験に臨む手も有ると言えますが。

単線図は器具の位置と接続の関係を示す図です。それを実際の電流の流れを表す複線図に書き直す（実際図面を書かなくても頭の中で配線を理解する事も含みます。）実力が無いと実際の工事では困る事に成ります。

少し基本的な事を考えてみます。

エネルギー源として考えると電気エネルギーが一番便利に使える為あらゆる場所で使用されエネルギーの主演です。

他のエネルギー源としては石油や天然ガスが考えられます。他にも有りますが、電気エネルギーとこれらのエネルギー源の大きな違いは何でしょうか。

利用する側では色々な形で使える電気は便利ですが、石油や天然ガスはローリーに積んで運べてタンクに貯蔵出来ると言う利点があります。

電気は貯めることが難しく発電と消費が一致する必要の有るエネルギーです。

蓄電池に電気を貯めて動く電気自動車は石油やガスを使った自動車と同じような感じに成りますがまだ一般的では有りません。

工場やビルで使用する電力を蓄電池で賄うのはまだまだ先に成ります。

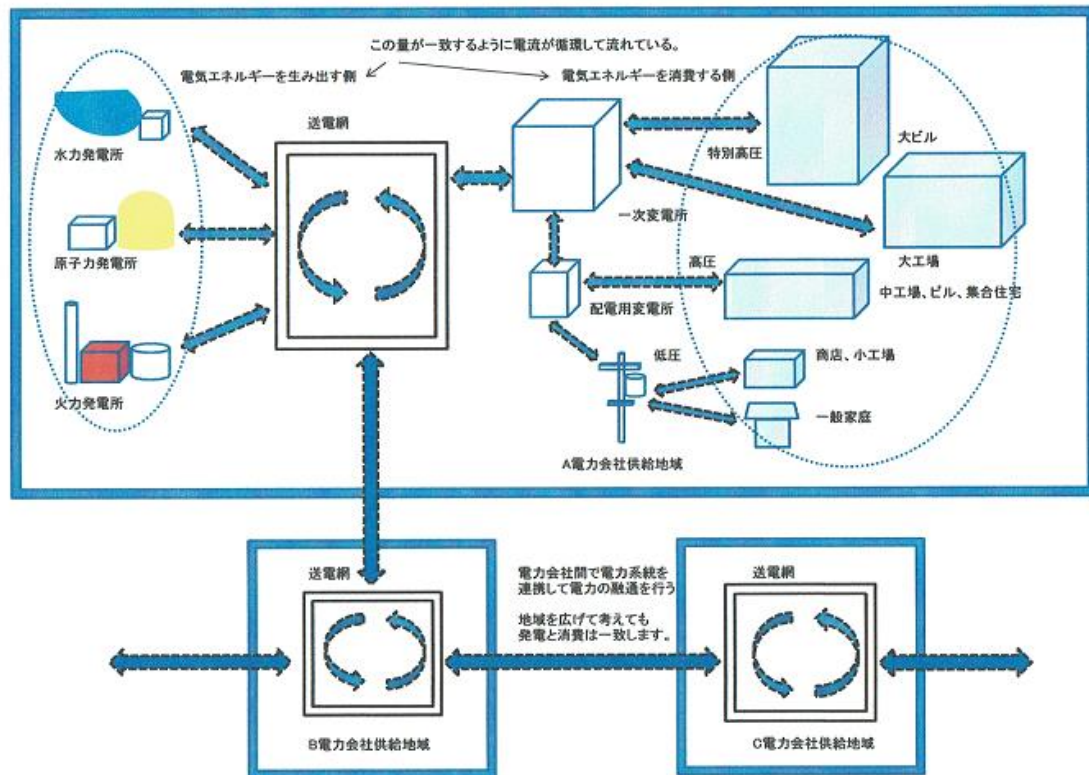
発電と消費が一致すると言うのはどういう事でしょうか。

発電機と負荷機器が電線で接続され負荷が必要とする電気エネルギーが運べるだけの電流がその電線に流れる必要が有ると言う事です。

発電機も無数に、負荷機器も無数に有りますが、合計すると負荷が必要とする電流が発電機から供給されると言う事に成ります。

全ての発電機と負荷機器がループで繋がり発電される電気と消費される電気が一致する必要が有ります。

電力網は複雑ですが概念を図にすると以下の様に成ります。



電流の流れを複線図を書く範囲で考えてみましょう。

遠く離れた発電所で作られた電気は送電線や変電所の変圧器を通して送られてきますが、最終消費地では柱上変圧器か電気室に有る変圧器から電流が供給されます。

その電流は家等にある分電盤で分けられ照明器具やエアコン等に送られます。

従いまして複線図では分電盤の配線用遮断器からの配線の繋がりを書く事に成ります。

家庭や事務所、店舗には電気の配線以外に電話線や LAN の配線もありますがこれら情報を扱う電気はエネルギー利用とはかなり違いが有りますので別の機会と致します。

電気以外にガスや水道の配管も有ります。

これらは基本的に供給するだけで戻りまで考える必要は有りません。ガスは燃焼して熱エネルギーを放出したら終わりです。(換気を考える必要は有ります) 水も供給して使えば終わりで戻りを考える必要は有りません。(排水を考える必要は有ります)

電気はこれらと違い供給と戻りがセットに成っていて、使用するときにはループが出来ていないとダメです。

電流は消費されるものではなくて運び手ですので帰って行かないとダメです。

消費されるのは電流が運ぶ電気エネルギーです。

近いイメージは、温水を使った床暖房や、エアコン等です。

例えば床暖房は部屋の外にあるボイラーでお湯を沸かしそのお湯が床暖房の機器に運ばれ部屋を暖めます。お湯は熱を奪われ温度を下げボイラーに戻ります。ボイラーで又加熱され部屋に運ばれる事を繰り返します。

熱を運ぶ湯は消費されずに熱の運び手としての働きをします。

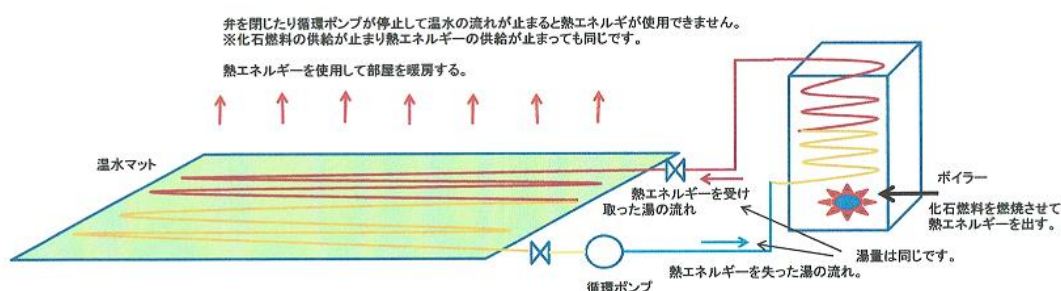
運ばれるのは熱エネルギーです。

湯の量が大きければ運ぶ熱量も大きく成ります。湯量は電流に相当すると考えてください。

湯の温度を上げると使える熱量も大きく成ります。温度は電圧に相当すると考えてください。

湯が充満した配管のバルブを閉めて循環を止めると熱エネルギーを運べず暖房は出来なくなります。

床暖房の概念は以下の様に成ります。

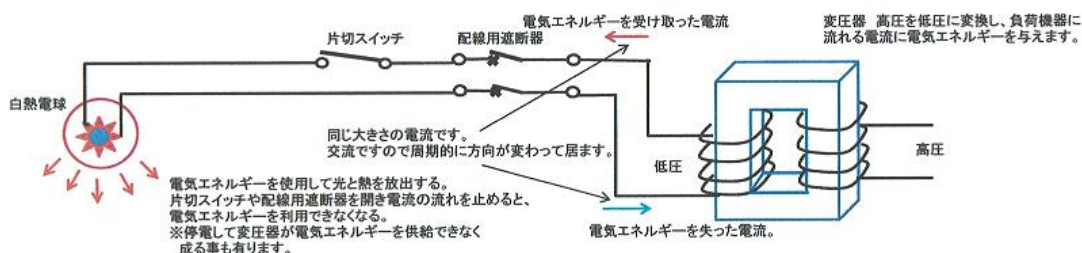


電気も導線（電気を流す電線で殆ど銅線です）の中には電流の元である電子が充満していますが、スイッチで切ると電子は流れなくなります。（銅線の途中に空気を挟むような感じです。空気の中を電子は簡単に通ることが出来ず止まってしまいます。）

スイッチが閉じていて電気回路がループに成っていても電子を流す為の電圧が加わっていないと、電子が流れる事が出来ません。（変圧器が電圧を発生する状態にない停電状態です。）

エアコンも室外機と室内機の上に冷媒を循環させ熱の移動をさせています。原理は異なりますが熱のやり取りはしても運び手の冷媒は消費されない所のイメージは同じです。

電流の流れの概念は以下の様に成ります。



それでは単線図を元に複線図を具体的に書いていきましょう。

書き方ですが大まかに次のステップを踏みます。

①単線図の配置通りに器具の絵を書きます。

②白色の線を使わなければならない所の配線を書き白色表示をします。

※渡り配線も含めて書きます。

③黒色の線を使わなければならない所の配線を書き黒色表示をします。

※渡り配線も含めて書きます。

④残りの配線を書きます。

⑤最後にケーブルの心線数を考え色表示します。

※ケーブルは2心あるいは3心を使いますので必要な本数でケーブル数を考えます。

配線が2本必要なら2心ケーブル、3本なら3心ケーブル、4本なら2心ケーブル2本  
と言う感じです。場合によっては4心以上のケーブルを使うこともあります。

②③の色分けはちゃんと出来ない試験に合格できません。

白色線、黒色線の使い分けをうるさく言われる理由は安全の為です。

変圧器の二次側の電圧は100Vや200Vですが一次側は一般的に6600Vです。

変圧器に不良が生じて低圧側に高い電圧が漏れるととても危険ですので、低圧側の中性線あるいは1線を接地します。B種接地と言われるものです。

このB種接地を施した部分に接続される電線を接地側電路と呼ばれ白色電線を使用します。接地していない側の電線を非接地側電路と呼ばれ黒色電線を使用します。

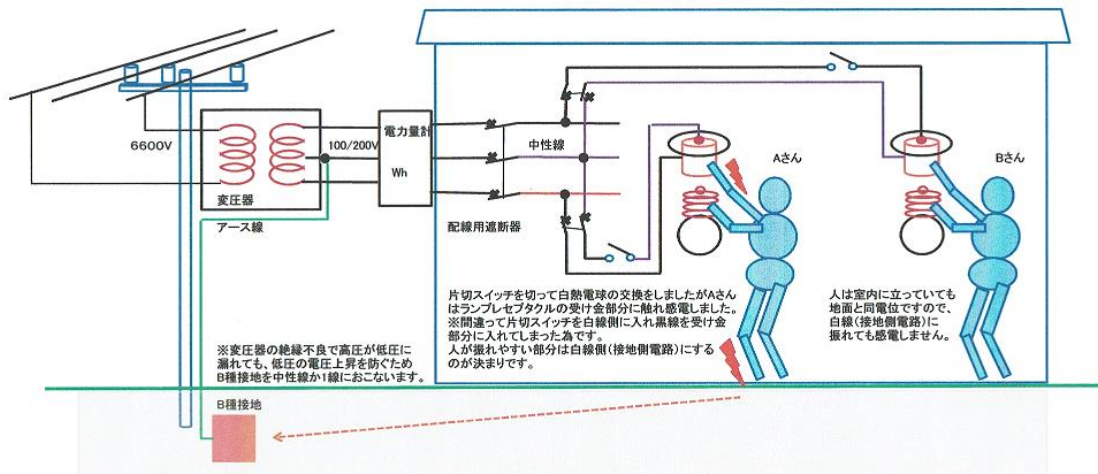
電流は流れなければ働きをしませんので触れただけで流れ込みが有っても流出が無ければ感電もしません。1本の電線に止まっている鳥が感電しない理由です。

人が手で黒線に触れた場合地面に立っていますので、手から入った電流は体を通り地面に流れB種接地を通して変圧器まで流れていき感電します。

この触れる電線が白線の場合接地されていますので、人が立つ地面と電位が同じで、白線

例えば電球が断線して交換が必要な場合を点滅器で切ればループも切れ電流は流れない状態ですので交換が出来ます。点滅器を間違えて白線に入れていた場合点滅は出来ますので問題に気が付かないかも知れませんが電球交換時に点滅器が回路を切っているのは白線ですので黒線部分に触れると感電します。

この感電の概念は以下の様に成ります。



このような危険を防ぐために器具には白線、黒線を指定通りに配線する必要が有ります。

練習で書く複線図は以下の通りです。

1、配線用遮断器、片切スイッチ、ランプレセプタクルの組み合わせ。

2、1にコンセントを追加する。

コンセントは常時電源と繋がっていないといけません。

3、2に片切スイッチと引っ掛けシーリングを追加する。

連用取り付け枠を使って器具を3個使う場合の渡り線を理解しましょう。

4、3に照明器具とジョイントボックスが追加され複雑になっています。

5、4のコンセントの位置を変更しました。コンセントは白線、黒線が必要です。

6、三路スイッチ2個を使い2か所で照明を点滅出来るものです。

7、6に四路スイッチとコンセントを追加しました。

8、7のコンセント配置を変更しました。コンセントの位置によって配線の数が変わる事を理解ください。

9、8のコンセントを照明器具に変更しました。照明器具間の渡りを理解ください。

10、片切スイッチ、ランプレセプタクル、パイロットランプ（常時点灯）の回路

11、片切スイッチ、ランプレセプタクル、パイロットランプ（同時点滅）の回路

12、片切スイッチ、ランプレセプタクル、パイロットランプ（異時点滅）の回路