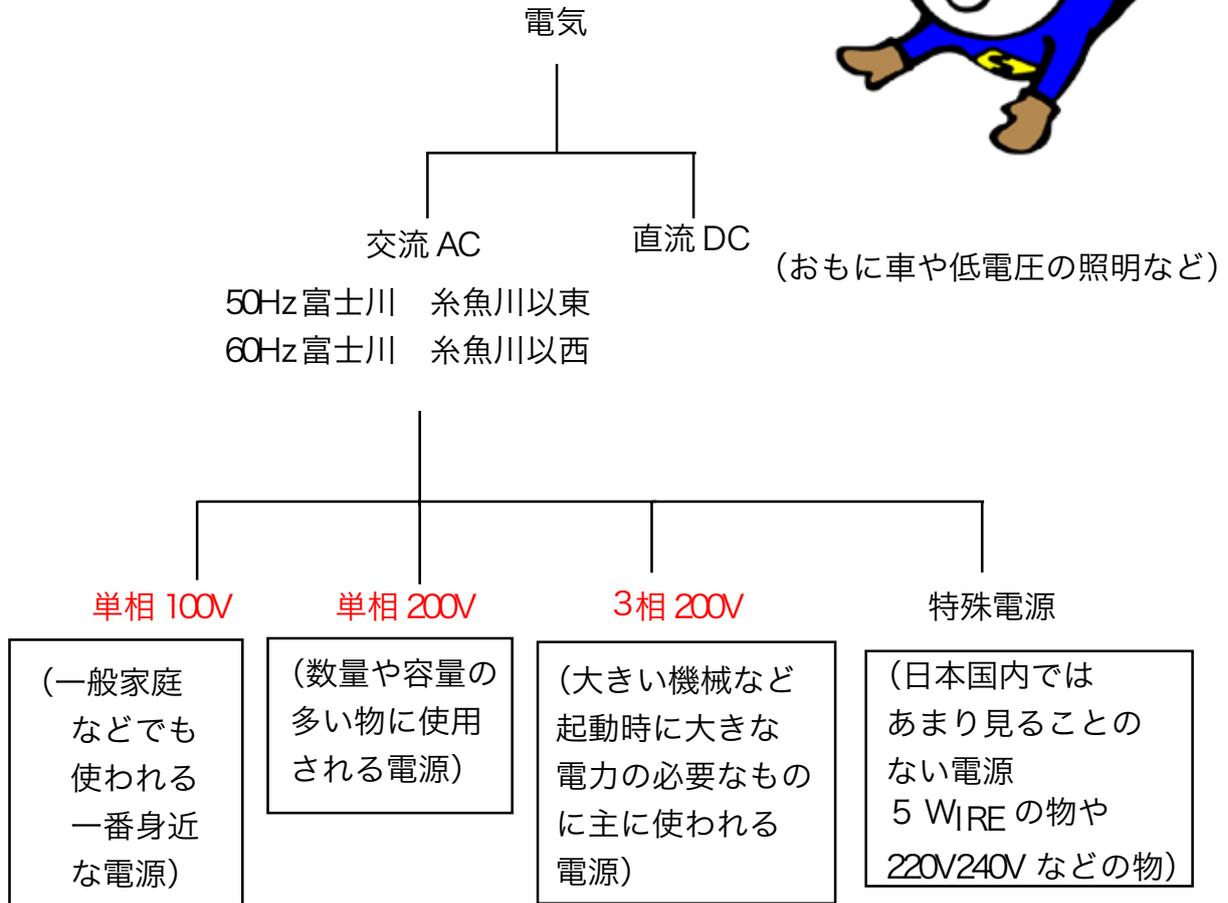


その1 電気の種類

ここでは電気の種類について勉強します。
電気とはおおまかに下図のような種類があります。



展示会に出展されるクライアントが国外の会社である場合と特殊な機械を取り扱っている会社である場合を除いて、使用する電源は 100V か 200V ということになります。ここで気をつけなくてはならない事として、200V には单相 200V と 3相 200V (動力) の2種類の電源があるということです。この二つの電源の違いは次章「電源の種類」でお話することとなります。ここでは「**日本国内の一般的な電気には单相 100V と单相 200V それと 3相 200V の3種類の電源がある**」ということをしかりと覚えておいて下さい。



その2 電源の種類

ここでは電源の種類について勉強します。

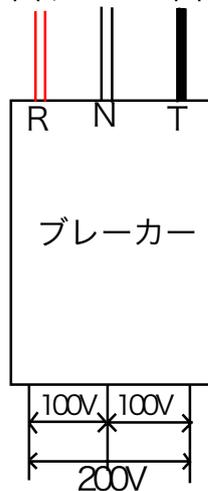
その1「電気の種類」で学んだ 単相 100V と単相 200V 3相 200V についてもっと詳しく解説します。

*単相 100V について

一番身近で一番一般的な 100V の電源も展示会等のおこなわれる会場によって、その取り出し形状に違いがあります。これはその会場で使われているトランスの形状の違いからくる物です。

単相 3線 100V/ 200V (単3) * 東京ビックサイト 幕張メッセ 横浜パシフィコ など

3本の線で 100V を供給するやり方です。おもだった展示会場等はほとんどの形式です。単相 200V も取り出すことができます。



左図のように 3本の線はそれぞれ赤 白 黒と色分けされています。それをそれぞれ「R相」「N相」「T相」と呼んでいます。

R-N 間の電圧と T-N 間の電圧はそれぞれ 100V です。R-T 間は 200V となります。ここで取り出せる 200V は単相 200V です。もうおわかりですね。「単相」とは電線 2本で供給される電気のことなのです。

ここで言う「単相 3線」とは「単相 100V と単相 200V を取り出すことの出来る 3本の線を使った電源」という意味なのです。

単相 4線 100V {単4もしくは4W (ダブ)} * サンシャインの一部 ヒルトンホテルなど

4本の線で 100V を供給するやり方です。ホテルなどの会場ではよく見られる形式です。



左図のように 4本の線はそれぞれ赤 白 黒 緑と色分けされています。それをそれぞれ「R相」「S相」「T相」「N相」と呼んでいます。

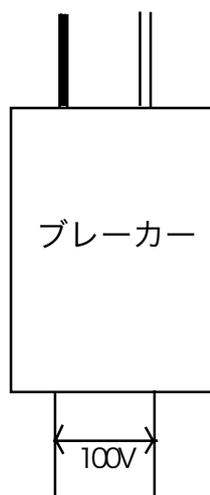
R-N 間の電圧と S-N 間の電圧と T-N 間の電圧はそれぞれ 100V です。

しかしここで気をつけなくてはいけないのは R-S 間 S-T 間 R-T 間の電圧は 175V という事です。この形状の電源からは単相 200V は取り出す事は出来ません。



単相 2線 100V(単 2) *サンシャインの一部 TRC など

2本の線で 100V を供給するやり方です。

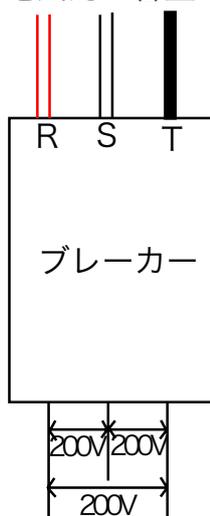


左図のように 2本の線は黒（もしくは赤）と白に色分けされています
線間電圧は 100V です。



3相 3線 200V(動力)

いままで学んできた電源とは異質の物です。その1「電気の種類」で学んだように大きな力や電氣的に容量をたくさん消費する物に利用される電源です。



左図のように 3本の線は赤・白・黒（青）に色分けされています
線の色分けは前述した単相 3線 100/ 200Vと同じですが、
線間の電圧がすべての相間 200V です。

R-S 相 S-T 相 R-T 相の 3つの相を 3線で供給している
電源ということで 3相 3線式 200V と呼ばれています。
ただ電話などでは「単」と「3」は聞き取りづらく思われ
間違いにつながりますので「動力の 200V ですか？」と
確認するのも良い方法だと思います。

この 3つの相それぞれ (R-S 間 S-T 間 R-T 間) は
単相 200V ということになります。単相 200V が 3系統供給
されている電源が動力なんだなと理解しておくのも
良いでしょう。

以上で電源についてのお話しはおしまいです。「なんだか難しい話だな」と思われるかもしれませんがここにご紹介した4つの電源方式 {単 3 単 4 単 2 動力} を覚えておけば日本国内どこの展示会場のブレーカーを見てもいずれかに当てはまる事でしょう。



その3 電気の容量について

ここでは電気の容量について勉強します。

その1「電気の種類」でクライアントが必要としている電気がわかります。

その2「電源の種類」でその展示会場にて提供しうる電源を確認することが出来ます。

その次に大切なのは「クライアントの持ち込む機材の電気容量及び装飾照明などの電気容量 映像機器 音響機器 演出照明機器など そのイベントに必要なすべての電気容量を事前に計算しなくてははいけません。これから皆さんが一番頭を悩ます事かもしれません。ここではその計算の仕方、機器の電気容量のだいたいの目安などをお話しします。

電気容量の単位

電気の容量の単位はほとんどw(ワット) kw(キロワット) を使います。

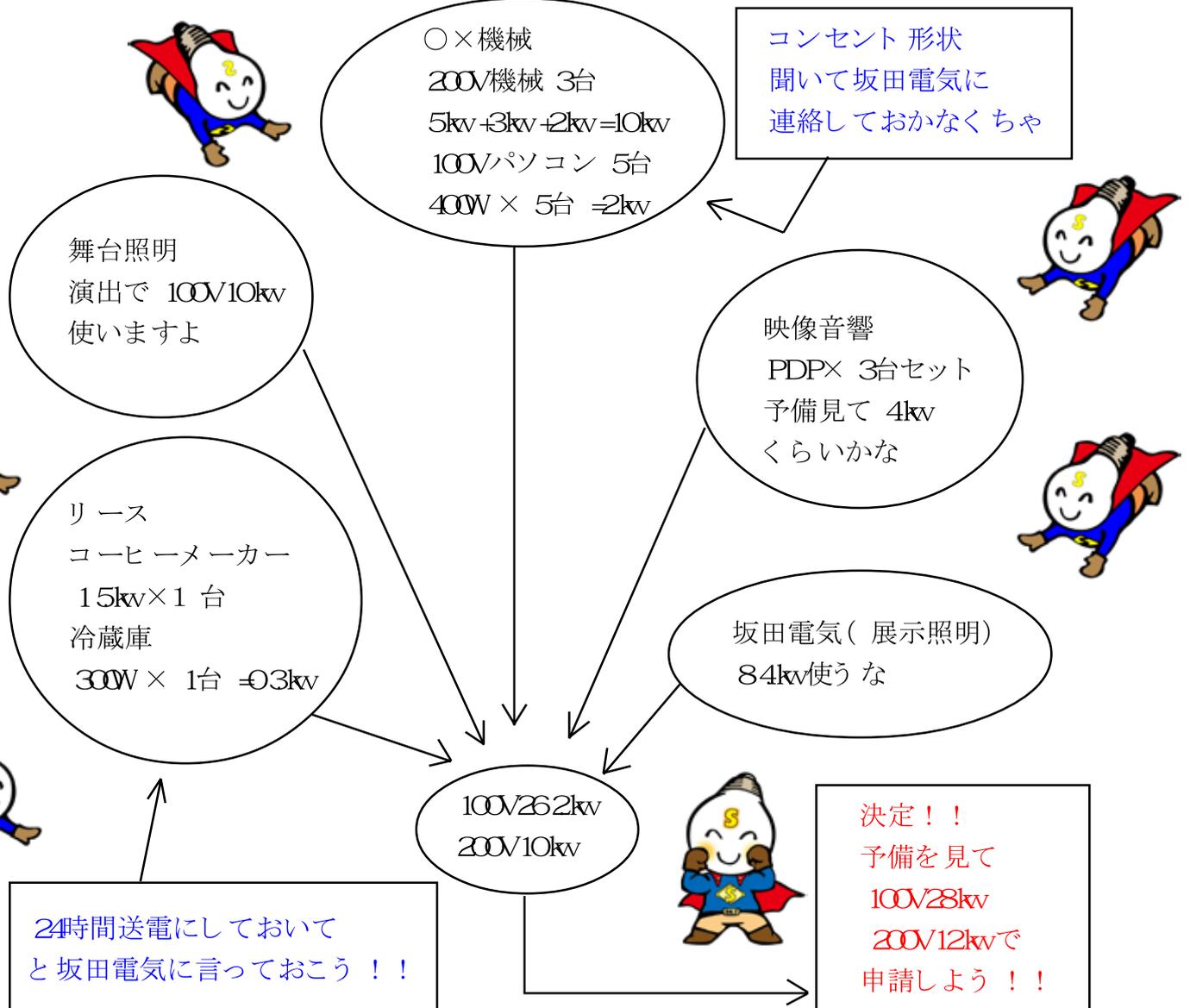
皆さんのご自宅にも100Wの電球が有るのではないのでしょうか？100wの電球が10ヶ有ると $100w \times 10ヶ = 1000w = 1kw$ と言い表すことになります。

例をあげてお話ししましょう。東京ビックサイトの○x展に○x機械様が出展することになりました。○x機械様はその展示会に PC5台 200Vの機械3台を持ち込む事になっています。ブースには映像機器としてPDP3台及びチューナーなどを映像屋さんが持って来ることになっています。ステージでは舞台照明屋さんが機材を持ち込んで演出することになっています。リース屋さんにコーヒーメーカーと冷蔵庫を持ってくるように頼んでいます。ブース内の電気装飾はもちろん坂田電気が入ります。蛍光灯FL40Wを40本100Wのスポットライトを30灯300Wのハロゲンを10灯使うことになっています。さて何から手をつけたらよいでしょう？まずお客様に、持ち込む200Vの機械が3相なのか単相なのか？容量はどれくらいなのか？その機械のコンセント形状はどういう物なのか？(コンセント形状についてはその6「コンセント形状について」で勉強します)を聞いてください。お客様の返答はこうでした「2台は3相 そのうちの1台は5kw もう一台は3kw 残りの1台は単相で2kwですよ。コンセント形状は後ほどFAXします。あと持っていくパソコンなんですけど5台ともデスクトップの普通のパソコンです」これで200V分はOKです。5+3+2の10kwの申請となります(2~3kw予備を見ておくのも良いでしょう)

このように通常3相200Vと単相200Vは同じ200Vということで申請します。前章「電源の種類」で勉強したように東京ビックサイトは単相3線100V/200Vですので、単相200Vは100Vからも取り出すことができますが、「3相200Vは単相200Vが3系統」ということを思い出していただいて、この2つは異種の電源ながら、ここでは同じ「200V」のくくりで申請されます。この配慮によって「単」「3」の聞き違いミスやお客様の機器の突然の変更への対応、また危険な200Vを分電盤ごとに分けることが出来る安全性などのメリットがあります。

後は100vです。お客様の持ち込むパソコンはすべて普通のデスクトップ型だと言っていましたので、だいたい1台300W~400W見ておけば充分でしょう。 $400W \times 5台 = 2000W = 2kw$ 映像機器 音響機器 舞台照明に関しては各担当業者に問い合わせてみましょう。通常PDPはだいたい400W~700Wの間くらいです。PDPとチューナーのセットで1kwくらい見ておけば大丈夫でしょう。もし映像屋さんへの確認が出来なかった場合、 $1kw \times 3台 = 3kw$ プラス予備で4kwくらい見ておくのも良いでしょう。この場合必ず事前に映像屋さんに確認しておいて下さい。

舞台照明屋さんに関しては、その演出の規模、使用する照明器具の灯数などによって使用する容量は大きく違いますのでこれは憶測することは困難です。舞台照明やさんに聞いてしまうのが早いでしょう。リースやさんをお願いしたコーヒーメーカーと冷蔵庫の容量も忘れずに計算しておかなくてははいけません。コーヒーメーカーは 1500W、冷蔵庫は通常 300Wも見ておけば充分でしょう。ここで気をつけなくてはいけないのは、冷蔵庫のように 24時間の送電が好ましい物です。展示会では通常、出展者様がお帰りになるときに電気はすべて落として帰られます。24時間送電したい物に関しては、電気施工会社（ここでは坂田電気）にそのことをお知らせ下さい。（図面上に **24時間送電**と記載していただければそのように配線いたします）一次幹線工事業者（飯田電機さんが多いですね）には申請用紙にその記載欄がある場合のみ記載して提出しておいて下さい。あとは坂田電気にご依頼いただいたブース内基本照明分だけです。このブースでは FL40V（1本約 60Wにて計算します）40本ですから $60W \times 40本 = 2400W = 2.4kw$ それから 100Wのスポットが 30灯 $100W \times 30灯 = 3000W = 3kw$ それと 300Wのハロゲン 10灯ですから $300W \times 10灯 = 3000W = 3kw$ ですね。トータル 84kwの電源が必要になってくると言うことです。下図をご覧ください。



おわかりになりましたでしょうか??例に取り上げたような舞台照明が入る場合、演出で映像が入る場合、その他、お客様の持ち込まれる機械が特殊な場合は坂田電気営業マンにご相談していただければ、申請書類は坂田電気から提出することも可能です。出展ブースの電氣的難易度の高い場合、あらかじめ坂田電気営業にご相談することをお勧めいたします。ブース内ピット図の取り寄せ、特殊電圧の対応、お客様との直接打ち合わせ等、電気についてのすべてのサービスにお答えします。



一般的電気器具容量

ダイクロハロゲン 100W (本当は 85~65W ですが通常100W で計算してしまいます)

FL40W(約 60W)

FL32W (約 60W)

FL20W (約 30W)

エースライン (長い物で 60W 短い物なら 30W くらいです)

ハロゲン 300W (これは文字通り 300W)

パーライト 500W (これも文字通り 500W)

HQI150W (これは1灯 200W 見ておいて下さい)

コーヒーマーカー (1500W)

ジュースディスペンサー (800W)

湯沸かしポット (1000W)

デスクトップパソコン (300W 400W)

ノートブック型パソコン (100W 150W)



各機器の仕様書を
確認してくださいね

その4 電線とブレーカーの関係について

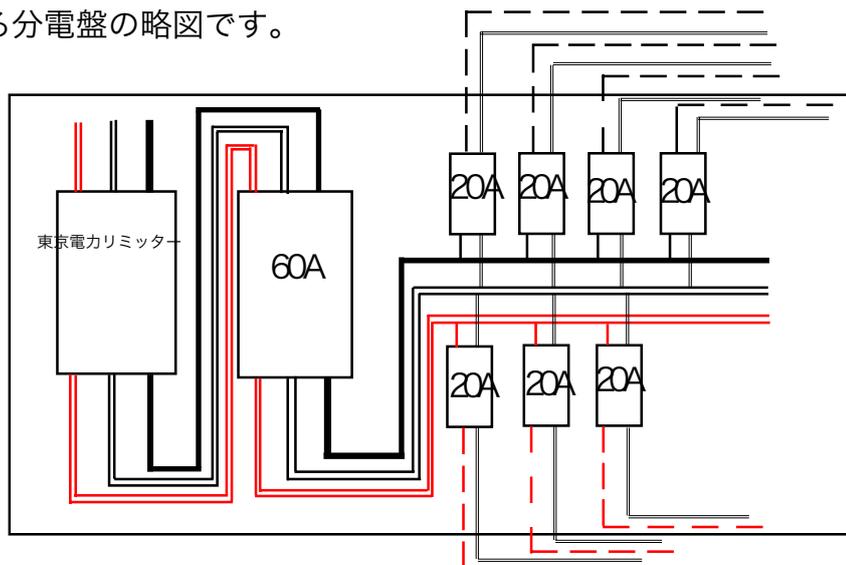
その1「電気の種類」で電気の種類にはおおまかに国内では3種類(単相100V 単相200V 3相200V)があること、その2「電源の種類」で電源(ブレーカー)の形状には4種類、(単3 単4 単2 動力)があることを、また前章「電気の容量」で容量計算について学びました。ここではさらに一步踏み込んで、電線とブレーカーの関係について勉強しましょう。

電線の始まりには必ずブレーカーがついています。それはなぜでしょう??

それは、電線にはその太さによって「許容電流」という物が存在します。

電気は電線の中を流れています。それを電流と言います。電流の量はA(アンペア)と表現されます。100Wの電球をつけると1A(アンペア)の電流が流れます。

電線の太さによってそのアンペア数に細かい規定があります。細い電線に許容電流以上の電気を流すと電線が熱を持ちます。許容電流を遙かに越える電流を流すと電線はあっという間に燃えてしまいます。このような事故を未然に防ぐために電線の始まりには必ずブレーカーがついているのです。展示会等で電気屋さんが一番頻繁に使っている電線をFケーブルと言います。(正式名称VVF1.6×2C)この1.6とは1.6mmという意味です。電線の断面の直径が1.6mmあるという意味です。この電線の許容電流は15A(アンペア)と定められています。この電線を守るためにこの電線の始まりには必ず15A(展示会では20Aの物が多い)のブレーカーがついています。15Aのブレーカーは15A以上の電流が流れると安全のためシャットダウンします。何だかこんな風を書いていくと、とても難しいように思いますが、電気を水だと思ってください。水を細いホースにいっぱい流すとホースが破裂してしまうかもしれません。だから破裂しない程度の水を流すように細いホースには小さい蛇口、太いホースには大きい蛇口がついているということなのです。この蛇口のことを電気ではブレーカーと言います。流せる電気の量は先程のA(アンペア)にて必ずブレーカーに表示してあります。下図を見てください。皆さんのお宅にも必ずある分電盤の略図です。



ムム・・・ムズカシイ



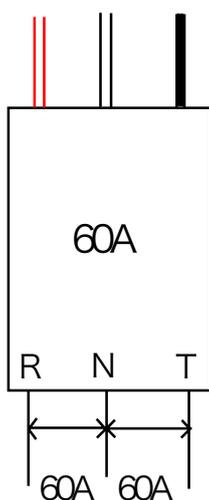
その家に必要な電気すべてが太い線で引き込まれ大きいブレーカーを経由して小さいブレーカーに小分けされ細い線で配線されていく様子が分かるでしょうか??

このようにすべての電線の始まりにはその電線を保護するためのブレーカーがついているということをここでは覚えておいて下さい。

その5 ブレーカーと容量の関係

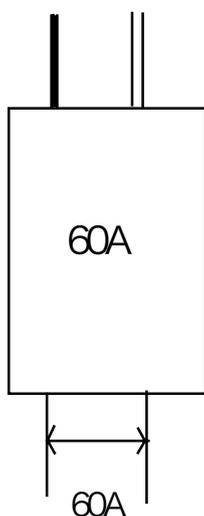
前章「電線とブレーカーの関係」で電線保護のためにブレーカーがついていることを学びました。今度は「それではそのブレーカーは何アンペア電気を流すことが出来るの?? そのブレーカーからは何kwの電気を流すことが出来るの??」と言うことを勉強しましょう。これは皆さんが現調などした際に「仮設のブレーカーはここですよ。ここから電気は取ってください」などと言われたときに「何kwくらい使えるんだな」と判断するために必要です。その場で判断できなくてもブレーカー形状とブレーカーに書いてあったA(アンペア) 数を覚えてくることで後で判断する事も可能です。イベント業界ではその会場の電気設備容量を把握しておくと言うことは非常に重要な事のひとつといえるでしょう。ここで、その2「電源ついて」の章を思い出してください。ブレーカーには全部で4種類あるとお話ししましたね。そのうち100Vは3種類です。(単3 単4 単2) 使用する電気が100Vのみであれば、会場側で準備出来る電源の取り出し口が仮設ブレーカーである場合(そういう会場が一番多い) 下記のいずれかのブレーカーを見る事になります。(ごく少数ながら例外もあります)

単3ブレーカーである場合



もし左図のように電線が3本入っているブレーカーだった場合
そのブレーカーのスイッチ部分に書いてある数字を見てください
それがそのブレーカーの流すことの出来る最大電流です。
左図では60Aになっています。この単相3線式のブレーカーでは
R-N間とT-N間で100Vを取ることが出来ましたね。
このR-N間60A(アンペア) T-N間60A(アンペア) 流すことが
出来るブレーカーだと言うことです。
 $60A \times 2系統 = 120A = (100W = 1A \text{ だから}) 100W \text{ の電球 } 120 \text{ 個分}$
 $= 12000W = 12kw$
と言うように判断するわけです

単2ブレーカーである場合

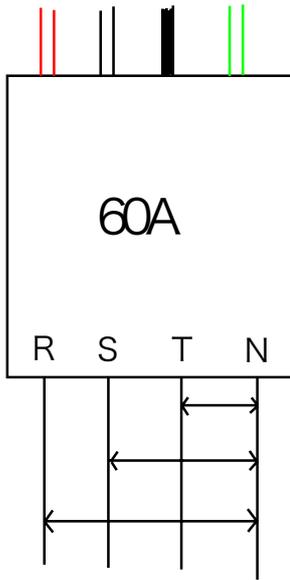


これは簡単ですね。1相しかないのですからブレーカーに
表示してあるアンペア数しか電気は流せません。
 $60A \times 1系統 = 60A = (100W = 1A \text{ だから}) 100W \text{ の電球 } 60 \text{ 個分}$
 $= 6000W = 6kw$
ですね。
さあ、次は難しいですよ。

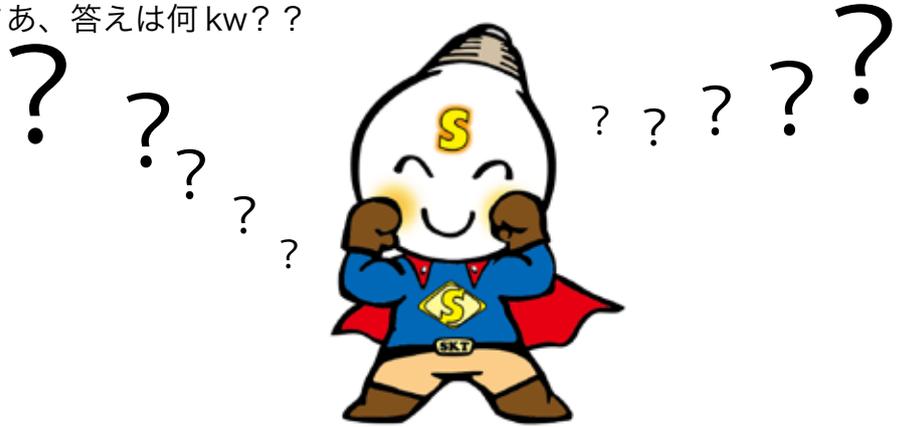


ガンバルゾ!!

単相 4線の場合



さあこれは自分で考えてみましょう。このブレーカーは100Vは何系統とれるのでしたっけ????
ブレーカーの表示はいくつになっていますか???
さあ、答えは何kw??



このような計算をするときに「100Wの電球がいくつ??」と今までは考えてきましたがもっと便利な方法があります。kw (キロワット) とW (ワット) とA (アンペア) の関係はこのように覚えましょう。

$$\text{電球 } 10\text{ヶ} = 1\text{kw} = 1000\text{w} = 10\text{A}$$

これさえ覚えておけば、上の問題も簡単です。表示の60Aは何kwですか??
そう10Aで1kwなのだから6倍の6kw。それが3系統あるのだから $6 \times 3 = 18\text{kw}$
ね!!簡単でしょ???
答えは18kwでした。

200Vに関しては少し難しい部分もあるので、ここでは説明は致しません。
動力電源も関係するような場合、電気工業者に現調に立ち会わせる事をお勧めいたします。



その6 コンセント形状及び海外の電気について

さあ、つまらない電気のお話しも最後です。ここではコンセントの形状について少しお話しします。電気は世界各国で使われています。しかしその電圧や周波数は国によって様々な違いがあります。もしクライアントが国外のお客様の場合、その国の電圧 周波数 通常使われているコンセント形状を知っておく必要があります。別紙に添付してある資料は、世界各国の電圧 コンセント形状などがまとめてあります。単相の 100V ~ 240V に関してはこの資料があれば問題ないでしょう。

動力に関しては、形状、容量によって非常に他種類の物が存在します。

ここでは国内でみられる一般的な動力及び単相200Vコンセント形状をご紹介します。同じ形でも 15A 20A 30A と大きさが違いますので必ず A (アンペア) を確認する事が必要になってきます。



L5-15



L5-20



L5-30



L6-15



L6-20



L6-30



L8-20



L14-30



L15-30



L16-20



5-15



5-20



6-15



6-20



6-30



爪が内側だったり外側だったり右側で曲がっていたり

左側で曲がっていたりとてもやっかいですね

ちなみに上図内の NEMA とは国際規格である NEMA 規格のコンセント形状で全世界で共通する規格です。

ここまでで電気のお話しはおしまいです。この冊子を鞆に放り込んでおいて下さい。

何か疑問に思ったとき、確認したいとき、きっとお役に立てると思います。

お疲れさまでした。今後とも宜しくお願いいたします。

