

電路計算書

昔の電圧降下の計算から幹線計算書、そして平成 18 年版迄は電灯幹線計算書、動力幹線計算書と各々シートになっておりました。平成 21 年版から電路計算書（幹線用）と（分岐配線用）と計算書そのものが 2 つに分かれました。平成 27 年版の計算書作成の手引は平成 21 年版とほとんど変わっておりませんが、計算書様式の中でケーブルラックの低減率を入れる欄が出来ました。また設計基準平成 27 年版からは EM-FP-C ケーブルの許容電流値が紹介されたのと VVF ケーブル、IV 電線が消却されました。しかし現在でも VVF、IV は多用されておりますので平成 21 年版のデータを入れております。

eco 労師発売以来 10 年になりますが、その間お問合せについて無料サポートをしてきましたが、問合せはこの電路計算がほとんどで 80%超です。考えてみますと照度計算、高調波、テレビ、電話、太陽光、発電機は正直メーカーに依頼すれば対応してくれますが幹線、力率、短絡電流、変圧器の選定はやってくれませんので当然です。これ迄の質問を総合してみても、より解り易い入力例ガイドブック作りに努めました。各々計算書シートで説明しておりますが幹線計算で特に重要な点について 4 項目記しておきます。

1、設計基準に記載されている文章を参考にしますと電灯幹線の保護は過負荷及び短絡の保護を行う。動力幹線の保護は短絡保護を行うとあります。つまり電灯主幹ブレーカーは過負荷（過電流）の保護を行うため電線ケーブルは主幹ブレーカーより大きな許容電流をもった電線を布設するということであり、単純にして簡単です。

2、動力幹線は短絡のみです（但し、分岐回路は過負荷及び短絡の保護です）ので過電流とは書いておりません。盤の頭は端子でも良いのです。内線規程で要約しますと幹線の太さは電動機の定格電流の合計が 50A 以下の場合はその定格電流の 1.25 倍、50A を超える場合は 1.1 倍と規定されております。合計とありますますが単独でも同じです。そして電動機に供給する分岐回路の電線は過電流遮断器の定格の 40%以上の許容電流のあるものとされています。逆に考えると定格電流が 45A であったとすると電灯ブレーカーは 50A としますと動力は $45A \times 1.25 \text{ 倍} = 57A$ 以上の電線を布設すればブレーカーは 125A でも構わないということです。

3、ケーブルラックは多数のケーブルがふ設されます。何列ふ設するかは計算シートの下にある表を参考に低減率を算出します。

4、EM-IE、HIV の許容電流は同じですが設計基準にある電流値は周囲温度 40°C です。内線規程は 30°C ですので承知しておいて下さい。また IV は IE より、VVF は EEF より許容電流は相当小さくなります。内線規程の IV と設計基準の IE は余り変わらないと考えるのは大間違いです。内線規程は周囲温度 30°C であることを念頭において下さい。

5、次ページより入力例で説明していきますが、様式は H27 年版も後の方に例を示していますが備考欄が消えてしまっているため H27 年版が解り易いです。クライアントがどうしても H30 年版様式の提出にこだわるとは問題ありません。考え方やデータの中身は何ら変わっていません。

電路計算書（幹線用）電灯回路の説明－1

・建物名称と日付は表紙に入力することと連動して自動入力されます。

- 1、周波数の選択は必須です。周波数によってリアクタンスが変わります（抵抗は一定）のでインピーダンスも少し変化します。
- 2、電氣方式、電圧はリスト選択します。幹線番号、負荷名称は手入力します。入力しなくても計算式には関係しません。
- 3、ブレーカー容量、こう長は手入力です。系統の横線は入れなくても計算式には関係しません。
- 4、設計負荷電流は手入力です。例えば計算する電灯盤の負荷容量が16kVAあるとして平衡がとれていれば200Vで割算すると80Aとなります。設計基準では左相と中性線、右相と中性線は平衡していないため大きい方の電流値を採用することになります（一般的には負荷容量を200で割算してもよろしいかと考えます）。
- 5、負荷の力率は右のドロップダウンリストより電灯・コンセントを選択します。自動的に0.95と入力されます。0.95の根拠は設計基準です。続いて許容電圧降下値を手入力して下さい。（表2-8参照。）

- 6、次に配線方式をリストより選択し、配線種別を選んでサイズを選択します。入力例で22mm²を選択しますと許容電流と電圧降下に赤数値が出ます。これは不可ですとの意味です。

- 7、許容電圧降下を3Vとすると2.56Vが黒に変わりますが許容電流は92Vと赤と赤のままです。これは電灯回路はブレーカーの容量以上の許容電流としなければなりませんからです。

- 8、次に計算式を正解とするために22mm²を38mm²にワンサイズアップしますと全て黒数値に変わります。38mm²を選択するのが正解です。

- 9、CET（CVT）を選択したのに数値が違ふという質問がありましたが中性線は本数に算入しませんのでCED（CVD）の許容電流値が入力されます。

表 2-8 電圧降下

	こう長	電圧降下	
		幹線	分岐
一般供給の場合	60m以下	2%以下	2%以下
	120m以下	4%以下	
	200m以下	5%以下	
変電設備のある場合	60m以下	3%以下	2%以下
	120m以下	5%以下	
	200m以下	6%以下	

ワンポイントアドバイス

- 1、電線及びケーブルの許容電流値はブレーカー容量より大きくないけません。

周波数 [Hz] : 60		電線及びケーブル										各線間の電圧降下		備考			
幹線番号 又は名称	電圧 電氣方式	幹線保 適用遮 断器定 格電流	系統	こう長 l [m]	負荷名称	主幹器具 定格電流	設計負荷 電流	負荷の 力率	種別及び 断面積	配線方式	ケーブル ケーブルの 場合の 低減率	許容 電流	電線1kmあ たりのイン ピーダンス Z [Ω/km]		単一配線 の 電圧降下	分岐があ る場合の 合計	許容電 圧降下
L-N-1	100/200 単相3線	100	—	30.0	L-1-1	100	80.0	0.95	EM-CET 22	保護管配線		92.0	1.065	2.56		2.0	
L-N-1	100/200 単相3線	100	—	30.0	L-1-1	100	80.0	0.95	EM-CET 22	保護管配線		92.0	1.065	2.56		3.0	
L-N-2	100/200 単相3線	100	—	30.0	L-1-1	100	80.0	0.95	EM-CET 38	保護管配線		125.0	0.632	1.52		2.0	
・周波数の選択は必須です！ 周波数によってインピーダンスは変わります。																	
ここに、e：各線間の電圧降下 [V] R' ：電氣方式による係数 I ：設計負荷電流 [A] l ：こう長 [m] Z ：電線1kmあたりのインピーダンス [Ω/km]																	

$$e = \frac{R' \cdot l \cdot Z}{1,000} \quad [V]$$

中性線がある場合は中性線との電圧降下

電路計算書（幹線用）電灯回路の説明－2

・絶縁電線を配管内に入線した場合を説明します。（幹線番号、系統横線、負荷名称は省略しています。）

- 1、EM-IE も HIV の許容電流は同じです（設計基準参照）。周波数の選択は必須です。
- 2、注意すべき点は設計基準の許容電流値は**周囲温度 40℃**の場合です。内線規程は周囲温度 30℃の値ですので同じではありません。どうしても状況から判断して 30℃で良いとなれば入力例の右側欄に 30 と入力して下さい。40℃以上（例 50℃）の場合も同様です。
- 3、上段から説明しますと IE22mm²を選択すると許容電流、電圧降下共に**赤**数値となり、22mm²では不可となります。
- 4、次に 38mm²にすると OK です。説明用として区別していますが 22mm²でダメであれば 22mm²のところでも再度 38mm²を選択し直して下さい。
- 5、下段は同じ 38mm²でも周囲温度 30℃、50℃にしてみると許容電流値が変わることが理解できます。この数値は設計基準補正係数の式を参考とします。
- 6、設計基準 H27 年版から IV 電線が消去されています。民間物件では IV 電線も多く用いられているため、IV も選択できるようにしています。これも周囲温度 40℃の場合で電流値は H21 年版の補正係数の式より求めています。

ワンポイントアドバイス

- 1、EM-IE と HIV の許容電流は同じです。
- 2、このソフトで自動入力される許容電流値は周囲温度 40℃の場合です。
- 3、中性線と接地線は本数に算入しません。例えば IE22[□]×3、E5. 5[□] (31) の場合でも右ドロップダウンリストの 3 本以下を選択して下さい。

電路計算書（幹線用）

建物名称_ECO労師ビル新築工事

平成28年 3月 15日

幹線番号 又は名称	電気方式	電圧 [V]	周波数 [Hz]：	系統	こう長 l [m]	負荷名称	主幹器具 定格電流 [A]	設計負荷 電流 I [A]	負荷の 力率 cos θ	電線及びケーブル				各線間の電圧降下			許容電 圧降下 [V]	備考
										種別及び 断面積 A [mm ²]	配線方式	ケーブル ラックの 場合の 低減率	許容 電流 [A]	電線1kmあ たりのイン ピーダンス Z [Ω/km]	単一配線 の 電圧降下	分岐があ る場合の 合計		
	単相3線	100/200	60		30.0		100	80.0	0.95	EM-IE 22	保護管配線		86.0	0.986	2.37	2.0		
	単相3線	100/200			30.0		100	80.0	0.95	EM-IE 38	保護管配線		122.4	0.598	1.44	2.0		
	単相3線	100/200			30.0		100	80.0	0.95	EM-IE 38	保護管配線		138.8	0.598	1.44	2.0		
	単相3線	100/200			30.0		100	80.0	0.95	EM-IE 38	保護管配線		103.5	0.598	1.44	2.0		

・分岐のある場合の計算式について説明します。

- 1、周波数の選択は必須です。前頁では 60Hz ですが 50Hz にして計算します。
前頁 IE-38mm² のインピーダンスは 0.598 ですが 50Hz では 0.592 と少し小さな値となっています。
- 2、上段の分岐は各々設計電流 39A、ブレーカー 40A と同じであるため 8mm² を選択してみました。
L-2-2 の幹線の電流値 46A が赤数値となっています。これは分岐配線は 8m を超えるため主幹ブレーカーの 55% 以上、つまり 55A 以上の許容電流のある電線であることが満足できていないためです。また電圧降下も 3% 以内を目標としているのにオーバーしています。
- 3、L-2-2 の分岐幹線を 14mm² にサイズアップすると許容電流、電圧降下共に OK となります。
- 4、合計値、備考欄は手入力です。

ワンポイントアドバイス

幹線より分岐された細い幹線の許容電流値

3m < L ≤ 8m の場合	幹線保護用遮断器定格電流の 35% 以上
L > 8m の場合	幹線保護用遮断器定格電流の 55% 以上

電路計算書（幹線用）

建物名称_ECO労師ビル新築工事

平成28年 3月 15日

幹線番号 又は名称	電圧	周波数 [Hz] :	50	系統	こう長 l [m]	負荷名称	主幹器具 定格電流 [A]	設計負荷 電流 I [A]	負荷の 力率 cos θ	電線及びケーブル				各線間の電圧降下			備考	
										種別及び 断面積 A [mm ²]	配線方式	ケーブル ラックの 場合の 低減率	許容 電流 [A]	電線1kmあ たりのイン ダクタンス Z [Ω/km]	電線間の電圧降下 e [V]	許容電 圧降下 [V]		
L-N-2分岐例	単相3線	100/200	100		30.0			78.0	0.95	EM-IE ₃₈	保護管配線		122.4	0.592	1.39		3.0	
	単相3線				5.0	L-2-1	40	39.0	0.95	EM-IE ₈	保護管配線		46.0	2.702	0.53	1.92V	3.0	OK
	単相3線				20.0	L-2-2	40	39.0	0.95	EM-IE ₈	保護管配線		46.0	2.702	2.11	3.5V	3.0	NG
分岐例の正解	単相3線	100/200	100		30.0			78.0	0.95	EM-IE ₃₈	保護管配線		122.4	0.592	1.39		3.0	
	単相3線				5.0	L-2-1	40	39.0	0.95	EM-IE ₈	保護管配線		46.0	2.702	0.53	1.92V	3.0	OK
	単相3線				20.0	L-2-2	40	39.0	0.95	EM-IE ₁₄	保護管配線		66.0	1.531	1.20	2.59V	3.0	OK
電圧降下による電線太さの算出				ここに、e：各線間の電圧降下 [V]														
				e' ：電気方式による係数														
				I ：設計負荷電流 [A]														
				l ：こう長 [m]														
				Z ：電線1kmあたりのインダクタンス [Ω/km]														
				K' ：電気方式による係数														
				回路の電気方式			係数											
				単相2線式			2											
				三相3線式			$\sqrt{3}$											
				単相3線式、三相4線式			1											
$e = \frac{K' \cdot I \cdot l \cdot Z}{1,000} \quad [V]$ 中性線がある場合は中性線との電圧降下																		

電路計算書（幹線用）電灯回路の説明－4

・地中埋設について説明します。

- 1、こう長が 70m（60m以上）あるため、とりえず許容電圧降下を 4%（4V）として計算します。
- 2、上の 2 段に許容電流値が入らないのは右の管路数を選択されていないためです。管路数の選択入力は必須です。
- 3、中の 3 段は地中管路の埋設深さを 300、600、1,200 と 3 種類を計算しました。許容電流値が各々異なります。
設計基準の構内線路を採用しています。参考迄に 300 の場合の基礎温度は 32℃、600 の場合は 25℃です。
 - 1,200 の場合は 600 に比較して 5%程度減少すると記されております。
- 4、下段に#VALUE!が出ています。これは地中管路に EM-IE（絶縁電線）を選択したためです。地中埋設はケーブル配線です。

ワンポイントアドバイス

- 1、地中管路に入線するのは CE(CV) ケーブル、CET (CVT) ケーブルです。IE (IV) は不可です。
- 2、埋設深さは深い程、許容電流値がアップするものではありません。GL-1, 200 は-600 に比べて 5%減少します。

[illegible]

ケーブルラック許容電流計算書の説明

・動力回路について説明します。

- 1、ここでは説明用として動力のみ入力していますが、電灯も一緒に計算できます。
- 2、電灯回路の考え方はブレーカーの定格電流以上の許容電流のあるケーブルを選定する必要があると説明しました。
動力は少し考え方が異なります。
- 3、内線規程で「電動機に供給する幹線の太さはその幹線に接続する電動機の定格電流が50A 以下の場合は、その定格電流の1.25 倍、50A を超える場合は1.1 倍とする。」と規定されています。
4、最上段のP-N-1 の回路で説明しますと設計電流 $35\text{A} \times 1.25 \text{ 倍} \div \text{低減率 } 0.7 = 62.5 \therefore 62.6$ と入ります。
EM-CE を選定すると 14mm^2 が自動入力されます。 14mm^2 の許容電流は76A ですので低減率0.7 を掛算すると53.2A となります。
P-N-5 の回路で説明しますと設計負荷電流が100A なので $100\text{A} \times 1.1 \text{ 倍} \div \text{低減率 } 0.7 = 157.14 \therefore 157.2$ と入ります。
EM-CET を選定すると 60mm^2 が自動入力されます。 60mm^2 の許容電流は210A ですので低減率0.7 を掛算すると147A となります。
5、下段はP-N-1 と P-N-5 を検証してみました。経験豊富な人は設計電流35A であれば $5.5\text{mm}^2 \sim 8\text{mm}^2$ 、100A であれば 38mm^2 で十分と考えると推測します。結果は内線規程を満足できません。自動で選定されるケーブルサイズが正解です。

ワンポイントアドバイス

- 1、ケーブルの段数、ケーブルの列数は手入力して低減率を求めます。
- 2、このシートはあくまで許容電流とラック幅を求めるもので幹線のケーブルサイズが確定したものではありません。
- 3、電路計算書で周波数を選定し、こう長を入力します。こう長が長い場合は電流は問題ありませんが、電圧降下に赤数値が出る時もあります。
その場合はケーブルサイズをアップして確認して下さい。

[illegible]

電路計算書（幹線用）動力回路の説明

・前ページで求めたケーブルサイズで電路計算シートにて計算して説明します。

- 1、P-N-1 幹線にこう長 20m を入力すると電圧降下は 1.92V と算定され、4.0V（2%以内）以下でOKです。50m と距離を長くすると 4.78V と赤で表示され、オーバーしています。このような場合はワンランクアップの 22mm² でやり直してください。CE22mm² の許容電流は 70A と表示されていますが CET の場合は 77A と大きな値となります。これは CE22mm² の 1 条ふ設が 100A に 0.7 の低減率が掛かっています。CET の場合は 110A に 0.7 で 77A になります。**CET (CVT) は CE (CV) ケーブルより許容電流値は大きいです。**
- 2、中段 P-N-5 は電動機コンデンサ有と無を比較しています。力率が良いほど電圧降下が大きいことが理解できます。
インピーダンスが大きくなるからです。
- 3、下段は 3φ、1φ で比較してみました。同じ CET38mm² であるのに許容電流値が異なります。1φ の場合は中性線の電線は本数に算入しないため CED（ダブル=2C）の電流値が入力されます。

ワンポイントアドバイス

- 1、コンデンサ有と無の力率は設計基準を参考にしていますが、力率はこれに限らず任意に変更できます。同じくこの計算式に基づいたソフトとしていますのでどのようなでも変更可能です。
- 2、電線のインピーダンスは周波数によって変わりますので、最上段左の周波数選択は必須です。

平成28年 3月 15日

電圧降下による電線太さの算出

電力計算書（幹線用）

建物名称 E C O労働ビル新築工事

周波数 [Hz] : 50

幹線番号 又は名称	電圧方式	電圧 [V]	系統	こう長 l [m]	負荷名称	主幹器具 定格電流 [A]	設計負荷 電流 I [A]	負荷の 力率 $\cos \theta$	電線及びケーブル				各線間の電圧降下		許容電 圧降下 [V]	備考
									種別及び 断面積 A [mm ²]	配線方式	ケーブル 径φの 場合の 低減率	許容 電流 [A]	電線1kmあ たりのイ ンピーダンス Z [Ω/km]	e [V] 分岐があ る場合の 合計		
P-N-1	三相3線	200		20.0	P-1		35.0	0.90	EM-OE 14-3c	ケーブルラック配線	0.70	53.2	1.576	1.92	4.0	
P-N-1	三相3線	200		50.0	P-1		35.0	0.90	EM-OE 14-3c	ケーブルラック配線	0.70	53.2	1.576	4.78	4.0	
P-N-1	三相3線	200		50.0	P-1		35.0	0.90	EM-OE 22-3c	ケーブルラック配線	0.70	70.0	1.009	3.06	4.0	
P-N-5	三相3線	200		20.0	P-5		100.0	0.90	EM-OET 60	ケーブルラック配線	0.70	147.0	0.398	1.38	4.0	
P-N-5	三相3線	200		20.0	P-5		100.0	0.80	EM-OET 60	ケーブルラック配線	0.70	147.0	0.373	1.30	4.0	
P-N-4	三相3線	200		20.0	P-4		92.0	0.90	EM-OET 38	ケーブルラック配線	0.70	108.5	0.606	1.94	4.0	
L-N-4	単相3線	100/200		20.0	L-4		92.0	0.95	EM-OET 38	ケーブルラック配線	0.70	115.5	0.625	1.15	4.0	

ここに、e：各線間の電圧降下 [V]

A'：電気方式による係数

I：設計負荷電流 [A]

l：こう長 [m]

Z：電線1kmあたりのインピーダンス [Ω/km]

$$e = \frac{K' l I Z}{1,000} \quad [V]$$

中性線がある場合は中性線の電圧降下

電圧降下による電線太さの算出

K'：電気方式による係数

回路の電気方式	係数
单相2線式	2
三相3線式	$\sqrt{3}$
单相3線式、三相4線式	1

電圧降下による電線太さの算出

計算式の説明

- ・電灯回路はブレーカーの定格電流値以上のケーブルが必要で、最上段で説明しますとブレーカーが30Aですが低減率が0.7ですので理論上は $30 \div 0.7 = 42.9\text{A}$ 以上の許容電流を満足するケーブルを選定する必要があります。
- ・EM-0Eを選択すると自動的に5.5-3Cが入力されます。
- ・EM-0E5.5mm²-3Cの許容電流は52Aです。（電流値はケーブル2Cの値が入力されます。）
- ・次に1条のみ配線であれば52Aですが低減率0.7を乗じると $52 \times 0.7 = 36.4\text{A}$ となります。
- ・このシートはあくまで許容電流によるケーブル選定とラック幅を計算するものです。

H27

よくある質問（天井ころがし配線）について説明します！

・電路計算書で配線方式は保護管、ケーブルラック、ケーブルラック、地中管路の3つですが電灯・コンセント配線で天井内ころがし配線とした場合、何でみたらよいか？の質問が多かったですので解説します。

- 1、上段4種類で説明します。小規模な工場・作業場で回路も少なく天井ころがし配線から電灯盤迄ケーブル露出の場合、ケーブルラック配線を選択し、低減率に1.0と入力します。
- 2、次に天井ころがし配線から電灯盤迄の立下りを配管に収容する場合は保護管を選択します。（最も不利な条件で計算するのが安全です。）立下りが軽鉄間仕切りの中を保護管に入れないでそのままケーブルを配線する場合は上記のケーブルラックの算定で良いと考えます。
- 3、次に大型店舗のように電灯盤に40～50本ものケーブルが束になって配線される場合は低減率を0.5程度にして計算するのが安全です。
- 4、低減率0.5になれば許容電流も17.5Aに下がりますので好ましい状況ではありません。施工上、束にするとしても3～4本以下にまとめることに注意できれば低減率0.7でよろしいかと思います。
- 5、上段はEEFですが中段はVWFで算定してみました。多数のケーブルを束にすると許容電流は**11.5A**と赤表示され、設計電流以下となります。このような場合はケーブルが熱によって高温となり、火災の要因となります。束にしないとか、第一分岐迄はワニサイズアップのケーブルを使用するとかの注意が必要となります。
- 6、この考え方は幹線の天井内ころがし（実際は1mピッチで吊ります。）にも適用できます。

ワンポイントアドバイス

1、設計がEEFとなっているのに、安価にするためVWFに変更する場合があります。

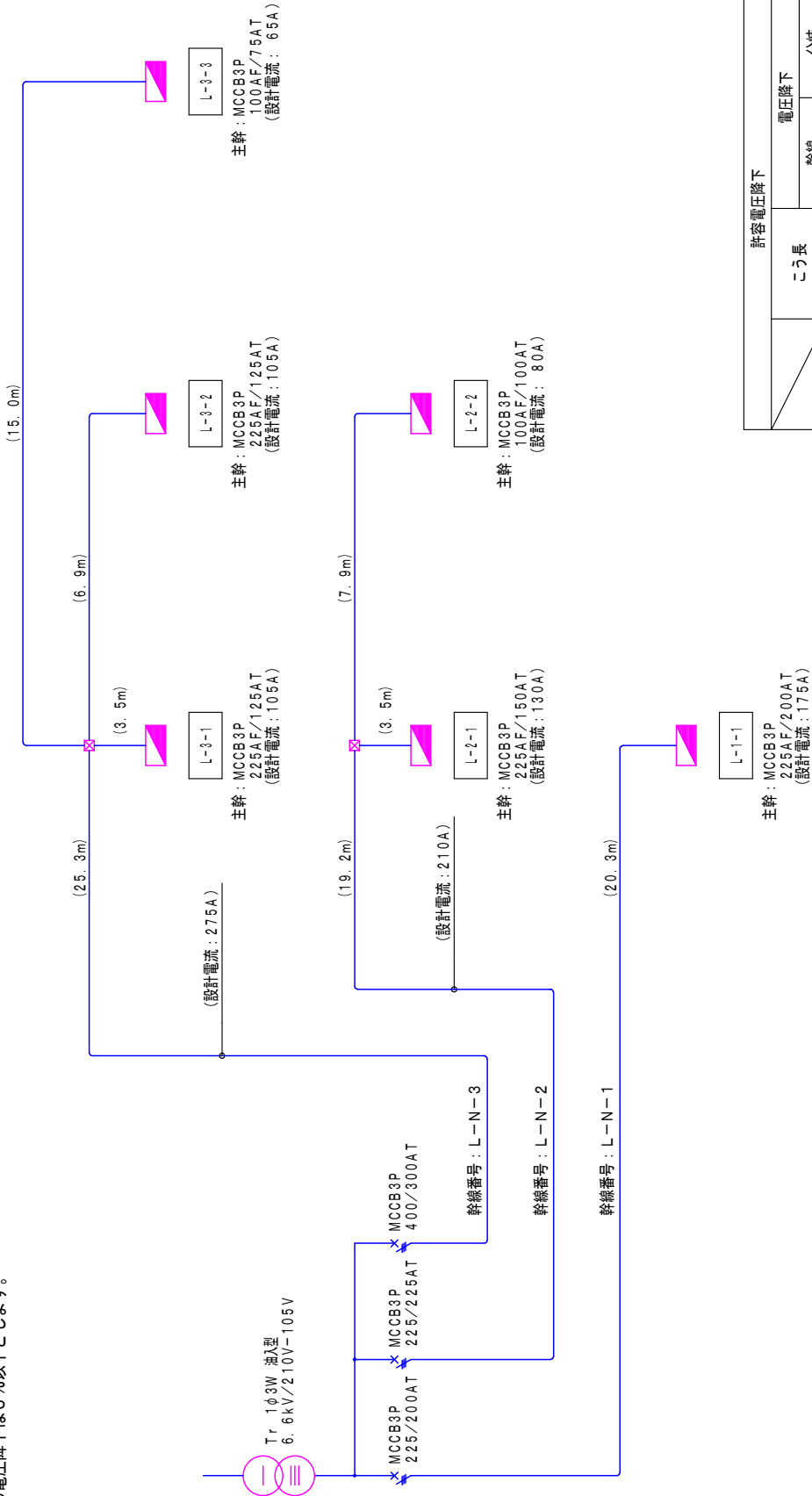
EEFに比べてVWFの許容電流は小さいと認識しておいて下さい。VWFの電流値はH21年版を参考としています。

- ・分岐用は周波数の選択は必要ありません。
- ・この書式はH30年版です。H27年版で電路計算を開けても分岐はH30年版で算出します。
- ・H30年版から分岐計算においても不可となるものについては赤数字で表示されるよう改良しました。

回路の電気方式	係数
単相2線式、直流2線式	35.6
三相3線式	30.8
単相3線式、三相4線式	17.8

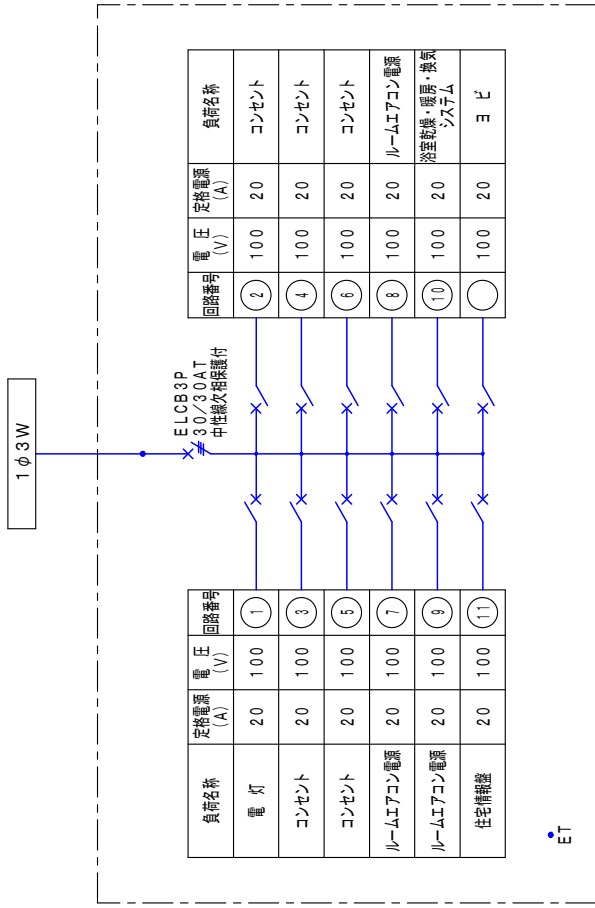
※例題－１

- 1. 各電灯盤迄の電路計算を行います。(周波数は50Hz)
- 2. 配線はEM－IEとし保護管に入線とします。
- 3. 変電設備があるため電圧降下は3%以下とします。



※例題－１

- １．保護管内にEM－IE電線を入線し電路計算を行います。
- ２．L－7（末端）迄の電圧降下は2V（2％）以内とします。
- ３．電線サイズは計算書で求めた数値です。
- ４．接地線の表記は省略しています。

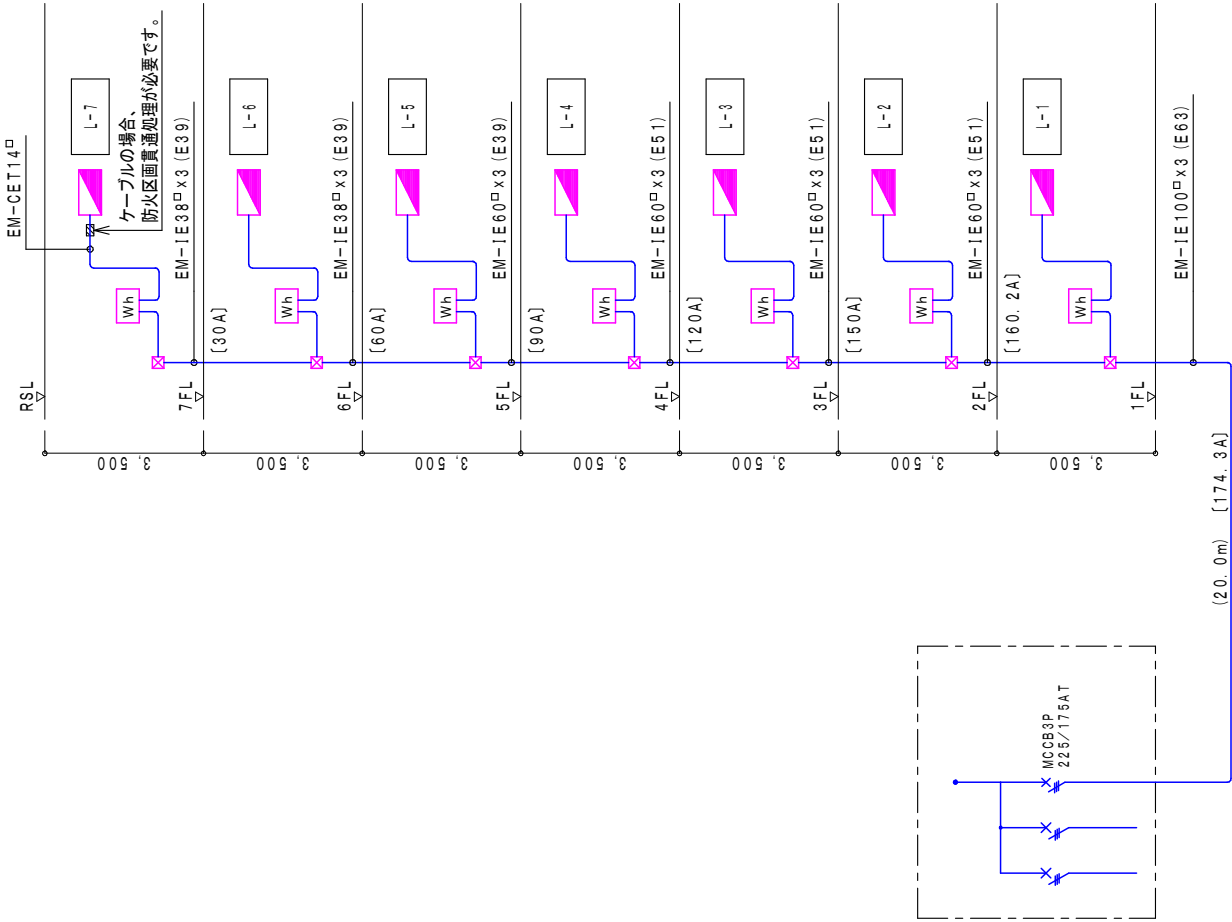


負荷名称	定格電流 (A)	電 圧 (V)	回路番号	電 圧 (V)	回路番号	負荷名称	定格電流 (A)	電 圧 (V)	回路番号
電 灯	20	100	①	100	②	コンセント	20	100	③
コンセント	20	100	④	100	⑤	コンセント	20	100	⑥
コンセント	20	100	⑦	100	⑧	ルームエアコン電源	20	100	⑨
ルームエアコン電源	20	100	⑩	100	⑪	住宅情報盤	20	100	⑫

各戸電灯盤（L－1）～（L－7）結線図

※特記事項

- ・7階中層住宅の幹線計算をします。（1住戸60㎡程度）
- ・オール電化住宅ではありません。
- ・各戸の想定負荷は余裕を見込んで6KVAとします。（単3線電流は30A）
- ・需要率は内線規定を参考にしています。（例：5戸迄100％、6戸91％、7戸：83％）
- ・P．BOX分岐部より各戸電灯盤迄の距離は5.0mとしています。



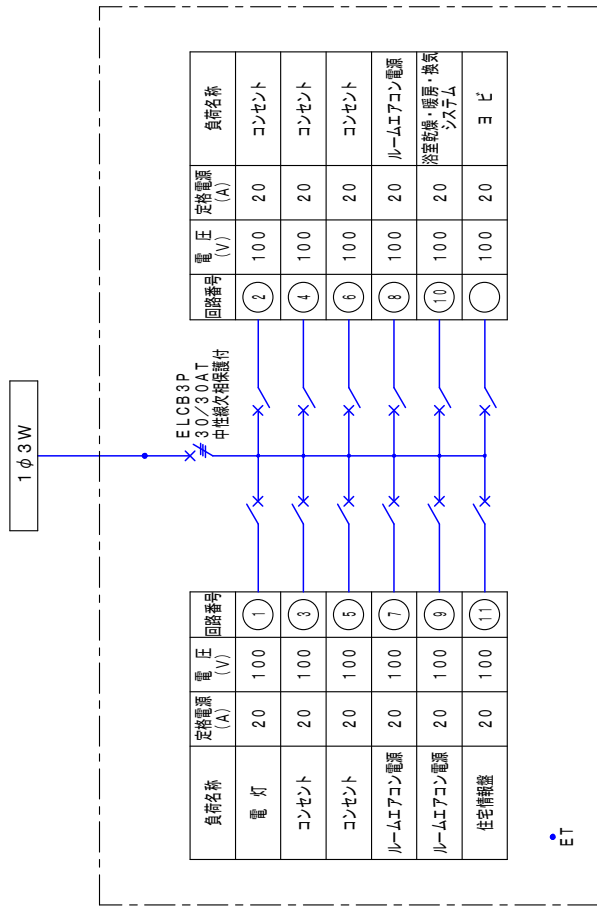
引込開閉器盤

電灯幹線系統図－１

[illegible]

※例題－２

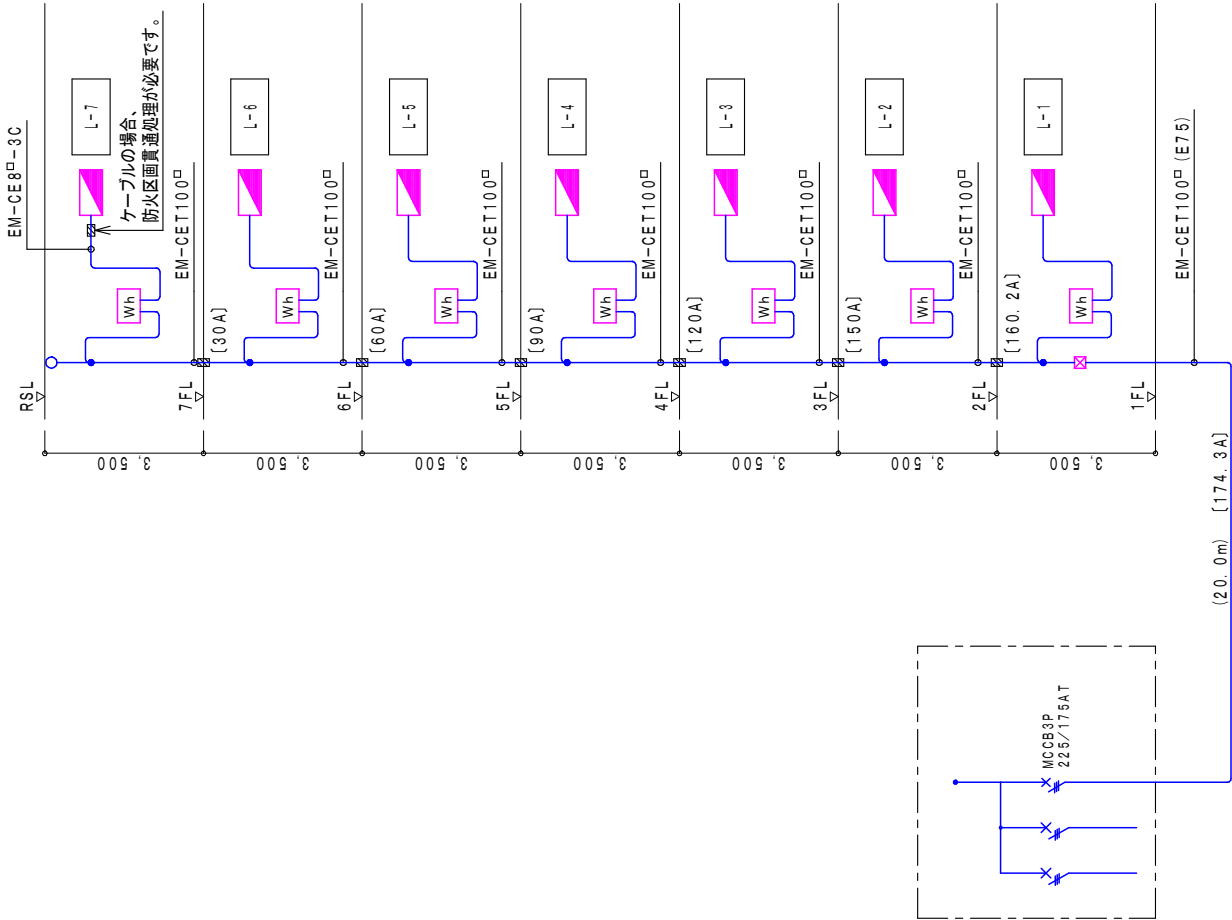
1. 集合住宅用ブレハブ分岐工法で電路計算を行います。
2. L－７（末端）迄の電圧降下は2V（2％）以内とします。
3. 電線サイズは計算書で求めた数値です。
4. 接地線の表記は省略しています。



各戸電灯盤（L－１）～（L－７）結線図

※特記事項

- ・ 7階中層住宅の幹線計算をします。（1住戸60㎡程度）
- ・ オール電化住宅ではありません。
- ・ 各戸の想定負荷は余裕を見込んで6KVAとします。
（単3線電流は30A）
- ・ 需要率は内線規定を参考にしています。
（例：5戸迄100％、6戸91％、7戸：83％）
- ・ 幹線分岐部より各戸電灯盤迄の距離は5.0mとしています。



電灯幹線系統図－2

周波数 [Hz] : 50		電線及びケーブル										各線間の電圧降下		備考	
幹線番号 又は名称	電圧 電氣方式	系統	こう長 l [m]	負荷名称	主幹器具 定格電流 [A]	設計負荷 電流 I [A]	負荷の 力率 cos θ	種別及び 断面積 A [mm ²]	配線方式	ケーブル の 場合の 低減率	許容 電流 [A]	電線1kmあ たりのイン ピーダンス Z [Ω/km]	単一配線 の 電圧降下		分岐があ る場合の 合計
L-N-1	100/200	単相3線	20.0	1 階分岐迄	174.3	0.95	EW-GET 100	ケーブル 174mm ² 配線	1.00	310.0	0.255	0.89	2.0		
	100/200	単相3線	3.5	2 階分岐迄	160.2	0.95	EW-GET 100	ケーブル 174mm ² 配線	1.00	310.0	0.255	0.15	2.0		
	100/200	単相3線	3.5	3 階分岐迄	150.0	0.95	EW-GET 100	ケーブル 174mm ² 配線	1.00	310.0	0.255	0.14	2.0		
	100/200	単相3線	3.5	4 階分岐迄	120.0	0.95	EW-GET 100	ケーブル 174mm ² 配線	1.00	310.0	0.255	0.11	2.0		
	100/200	単相3線	3.5	5 階分岐迄	90.0	0.95	EW-GET 100	ケーブル 174mm ² 配線	1.00	310.0	0.255	0.09	2.0		
	100/200	単相3線	3.5	6 階分岐迄	60.0	0.95	EW-GET 100	ケーブル 174mm ² 配線	1.00	310.0	0.255	0.06	2.0		
	100/200	単相3線	3.5	7 階分岐迄	30.0	0.95	EW-GET 100	ケーブル 174mm ² 配線	1.00	310.0	0.255	0.03	2.0		
	100/200	単相3線	5.0	電灯盤迄	30.0	0.95	EW-GE 8-3c	ケーブル 174mm ² 配線	1.00	65.0	2.858	0.43	1.9V	2.0	OK
</															

計算式の説明

- ・集合住宅用CETケーブルのブレハブのブランチエ法で計算しています。
- ・一般的に同サイズのケーブルをPSに通しますので100mm²、各住戸のメーター及び電灯盤迄をCE8ロ-3Cで配線を計画しました。
- ・ケーブルラックではありませんが1条ふ設するので低減率は1.0と手入力しています。

電圧降下による電線太さの算出	ここに、 e ：各線間の電圧降下 [V]
	K' ：電気方式による係数
	I ：設計負荷電流 [A]
	l ：こう長 [m]
	Z ：電線 1kmあたりのインピーダンス [Ω/km]
	中性線がある場合は中性線との電圧降下
	$e = \frac{K' \cdot I \cdot l \cdot Z}{1,000} \quad [V]$
	K' ：電気方式による係数
	回路の電気方式
	単相2線式
	三相3線式
	単相3線式、三相4線式
	係数
	2
	$\sqrt{3}$
	1

[illegible]

H27年版とH30年版の様式比較です。これはH27年版様式です。

- ・ **H30年版**様式です。
- ・ H27年版様式を使用して何ら問題ありませんがH30年版様式を要求された場合はこの様式を使して下さい。H27年版様式でも35%、55%を満足できない場合は赤表示で出るようになっていきます。
- ・ 備考欄がなくなっているため不便です。

単相の場合は、幹線保護用遮断器定格電流以上
三相の場合は、設計負荷電流以上

H30

[illegible]

[illegible]

(備考) ケーブルラック配線の許容電流の低減率 η_0 は次による。

[illegible]

備考 (1) JCS 0168-2「33kV以下電力ケーブルの許容電流計算」及びJCS 0168-3「33kV以下電力ケーブルの

許容電流計算—第3部：高圧架橋ホリェチレンの許容電流—より抜粋

(2) S は k^{-1} の中心間隔を示す

(2) Sは、ケーブルの中心間隔を示す。
(3) Dは、ケーブルの仕上り外径を示す。

[illegible]

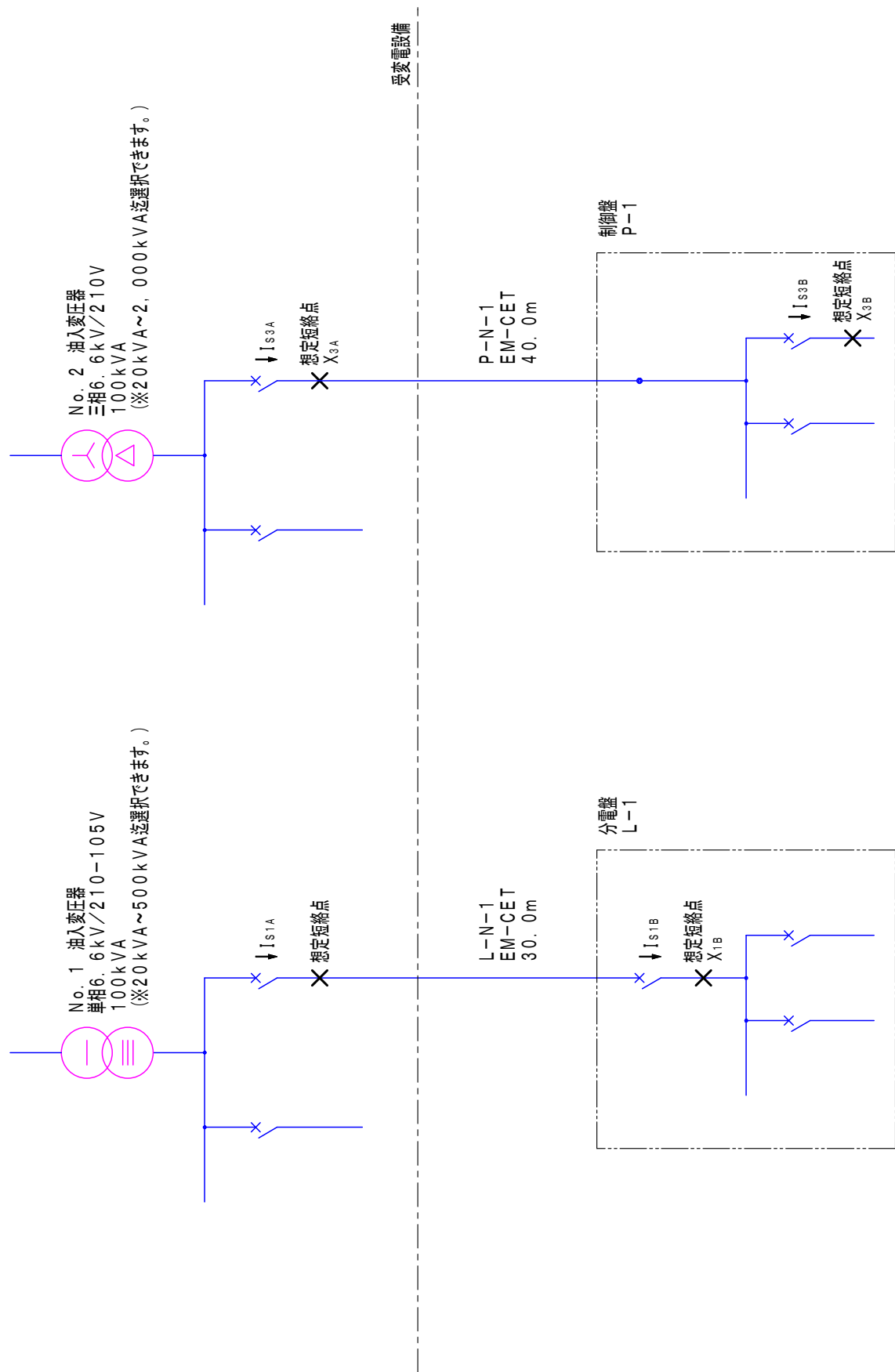
短絡について

短絡はショートとも呼ばれています。電線同士がショートした状態になれば負荷の抵抗は電線の抵抗のみになり、非常に大きな電流が流れ熱が発生します。概略値で説明しますと100V回路でブレーカーより10m先に消費電力500Wの電気器具が接続され、配線をIE2.0mmとすると通常5Aの電流が流れ電気器具の抵抗は 20Ω です。これが短絡するとIE2.0mmの電線抵抗は1km当り 5.65Ω ですので10mでは 0.0565Ω となり、電流は1770A（実際は電路のコイル分が影響しますので概略値です。）の大電流となります。条件により一概ではありませんが、1秒間に約25℃程度温度上昇しますので3～4秒で電線を被覆しているビニルやポリエチレンは溶けてしまい、内部の電線も著しく性能低下します。電線は太くなる程抵抗は小さくなりますので電流値はより上昇します。

これを防止するには遮断器（ブレーカー）で保護することになります。ブレーカーには2.5kA、5kA、10kAというような規格があり、短絡電流を遮断できるものを選定する必要があります。つまり2.5kAのブレーカーを選定した場合、2.0kAの短絡電流であれば遮断できますがそれ以上の短絡電流が流れた場合は遮断できず、ブレーカーも破損し、事故は継続し重大事故に繋がります。

短絡電流の計算式は非常に難しい計算です。変圧器の容量にも関係しますし、電線サイズ、距離にも関係します。電灯幹線は過負荷及び短絡電流を保護する。動力幹線は短絡電流を保護すると規定されているように電気技術者にとって短絡の計算は非常に重要な項目です。

短絡電流系統図（参考例で計算とは関連していません）



短絡電流計算書 (三相3線)

建物名称

年 月 日

変圧器名称		電気方式	周波数 [Hz]	変圧器種別	変圧器定格容量 P_T [kVA]	基準電圧 V_B [V]	基準容量 P_B [kVA]
NO. 2		三相3線	50	油入	100	210	1,000

③電源%インピーダンス			④電動機%インピーダンス			⑤変圧器%インピーダンス			⑥電源総合%インピーダンス			短絡点 X_{SA} における短絡電流		
主遮断器規格 遮断電流 I_L [kA]	変圧器1次側電圧 E [V]	受電点遮断容量 P_L [kVA]	電源%インピーダンス $\%Z_L$ ($\approx \%X_L$)	基準容量 換算前 $\%Z_{L*}$ ($\approx \%I_L^2$)	$\%Z_M$; ($\%X_M$)	基準容量換算前 $\%Z_{T*}$	$\%R_T$	$\%X_T$	$\%Z_T$	$\%R_S$	$\%X_S$	$\%Z_S$	三相 短絡電流 I_{SA} [kA]	三相 幹線保護用 遮断器定格 遮断容量 [kA]
12.50	6,600	142,894	0.689	0.96	250	1.94	9.60	19.40	20.93	9.60	18.60	13.14	14	

一般的には12.5を選択します。手引は0.7ですが0.699が正です。

1) 短絡電流

$$I_{SA} = \frac{P_B \cdot 100}{\sqrt{3} \cdot V_B \cdot \%Z_S}$$

ここに、 I_{SA} ：想定短絡点 X_{SA} における三相短絡電流 [kA]
 I_{SB} ：想定短絡点 X_{SB} における三相短絡電流 [kA]
 P_B ：基準容量 [kVA]
 V_B ：基準電圧 [V]
 $\%Z_S$ ：電源総合パーセントインピーダンス
 $\%Z$ ：全パーセントインピーダンス

$$I_{SB} = \frac{P_B \cdot 100}{\sqrt{3} \cdot V_B \cdot \%Z}$$

ここに、 $\%R$ ：全パーセント抵抗
 $\%X$ ：全パーセントリアクタンス
 $\%R_S$ ：電源総合パーセント抵抗
 $\%R_T$ ：電線パーセント抵抗
 $\%X_S$ ：電源総合パーセントリアクタンス
 $\%X_T$ ：電線パーセントリアクタンス

2) パーセントインピーダンス

①全パーセントインピーダンス%Z

$$\%Z = \%R + j\%X = \sqrt{\%R^2 + \%X^2}$$

$$\%R = \%R_S + \%R_T, \%X = \%X_S + \%X_T$$

ここに、 $\%R$ ：全パーセント抵抗
 $\%X$ ：全パーセントリアクタンス
 $\%R_S$ ：電源総合パーセント抵抗
 $\%R_T$ ：電線パーセント抵抗
 $\%X_S$ ：電源総合パーセントリアクタンス
 $\%X_T$ ：電線パーセントリアクタンス

②電源総合パーセントインピーダンス%Zs

$$\%Z_S = \frac{(\%Z_L + \%Z_T) \cdot \%Z_M}{\%Z_L + \%Z_T + \%Z_M} \quad (\approx \%Z_T)$$

$$\%Z_S = \%R_S + j\%X_S = \sqrt{\%R_S^2 + \%X_S^2}$$

$$\%R_S = \%R_T, \%X_S = \frac{(\%X_L + \%X_T) \cdot \%X_M}{\%X_L + \%X_T + \%X_M} \quad (\approx \%X_T)$$

ここに、 $\%Z_L$ ：電源パーセントインピーダンス
 $\%Z_T$ ：変圧器パーセントインピーダンス
 $\%Z_M$ ：電動機パーセントインピーダンス
 $\%R_T$ ：変圧器パーセント抵抗
 $\%X_L$ ：電源パーセントリアクタンス
 $\%X_T$ ：変圧器パーセントリアクタンス
 $\%X_M$ ：電動機パーセントリアクタンス

③電源パーセントインピーダンス%Zl

$$\%Z_L = j\%X_L = \frac{P_B}{\sqrt{3} \cdot I_L \cdot E} \cdot 100 = \frac{P_B}{P_L} \cdot 100$$

ここに、 I_L ：変圧器1次側短絡電流 (X は主遮断器定格遮断電流) [kA]
 E ：変圧器1次側電圧 [kV]
 P_L ：受電点遮断容量 [kVA]

④電動機パーセントインピーダンス%Zm

$$\%Z_M = j\%X_M = \frac{P_B}{P_T} \cdot \%X_M^*$$

ここに、 $\%X_M^*$ ：電動機リアクタンス (基準容量換算前)
 P_T ：変圧器定格容量 [kVA]

⑤変圧器パーセントインピーダンス%Zt

$$\%Z_T = \%R_T + j\%X_T$$

$$\%R_T = \frac{P_B}{P_T} \cdot \%R^*, \%X_T = \frac{P_B}{P_T} \cdot \%X^*$$

ここに、 $\%R^*$ ：変圧器パーセント抵抗 (基準容量換算前)
 $\%X^*$ ：変圧器パーセントリアクタンス (基準容量換算前)

⑥電線パーセントインピーダンス%Zw

$$\%Z_W = \%R_W + j\%X_W$$

$$\%R_W = \frac{R_W \cdot P_B}{V_B^2} \cdot \theta \cdot 100$$

$$\%X_W = \frac{X_W \cdot P_B}{V_B^2} \cdot \theta \cdot 100$$

ここに、 R_W ：電線の導体抵抗 [Ω /km]
 X_W ：電線のリアクタンス [Ω /km]
 θ ：電線のこう長 [m]

計算式の説明

- ・手入力するのは名称、位置、こう長のみです。
- ・その他はリストより選択すれば計算します。
- ・変圧器を大きくすれば遮断容量は大きくなり、こう長が長くなれば遮断容量は小さくなります。

必ず何かを入力して下さい。

備考 (1) 基準容量 P_B は1,000kVAとする。(2) 電動機%インピーダンス% X_M^* は25%とする。(3) 電源総合パーセントインピーダンス% Z_S は、 $\%Z_S \approx \%Z_T$ とすることができ、
 $(\%Z_S \approx \%Z_T)$ として算出する場合は、 $\%R_S = \%R_T$ 、 $\%X_S = \%X_T$ とし、③及び④を省略する。)(4) 電源パーセントインピーダンス% Z_L は、電源パーセントリアクタンス% X_L として考える。(5) 電動機パーセントインピーダンス% Z_M は、電動機パーセントリアクタンス% X_M として考える。

備考

- (1) 基準容量 P_0 は、1,000kVAとする。
- (2) 電源総合パーセントインピーダンス $\%Z_0$ は $\%Z_0 \leq 4\%$ とすることができる。
- (3) 電源パーセントインピーダンス $\%Z_1$ は、電源パーセントリアクタンス $\%X_1$ として考える。
($\%Z_0 \leq 4\%$ と $\%Z_1$ として算出する場合は、 $\%R_0 = \%R_1$ 、 $\%X_0 \leq \%X_1$ とし、③を省略する。)

必ず何かを入力して下さい。

-66-

計算式の説明

- ・ 14mm²から5.5mm²を分岐した場合の電灯盤主幹ブレーカーの短絡電流を求めた場合です。

変圧器容量計算書

電灯設備負荷容量集計表と動力設備負荷容量集計表がまとまったら、この変圧器容量計算書で変圧器の容量を算定します。入力例は負荷集計入力例の値とは違う数値を仮に入れています。

1、単相変圧器

- (1) 照明～OA負荷コンセント迄負荷容量〔kVA〕を入力すると補正係数が自動入力されます。補正係数は圧縮率とも需要率とも呼ばれています。
- (2) 補正係数は設計基準を参考にしていますが注意が必要です。
- (3) この補正係数表は事務所ビルを対象としていますので、上書きで適宜変更できるようにしています。例えば、デパート等の店舗は照明は100%に近い数値にしておくのが安全です。コンセントも実状に応じて修正して下さい。
- (4) OA負荷コンセントは1.0（100%）と自動入力されますが、実状に応じて適宜考慮して下さい。

2、三相変圧器

- (1) 夏期・冬期負荷共に入力して下さい。（両方入力すると大きい方を算定します。）
- (2) 衛生関係の補正係数は特に注意が必要です。事務所ビルの衛生関係は給排水ポンプ等同時需要は少ないですが温浴施設のような建物の循環ポンプ等は100%運転ですので状況を考慮して上書き修正して下さい。
- (3) 空欄部分は冷凍機～衛生関係以外の入力欄を用意しています。入力例では厨房関係を入れております。

変圧器容量計算書										建物名称		年 月 日	
変圧器名称	負 荷 種 別	負荷容量 [kVA]	補正係数	補正負荷容量 [kVA]	備 考	変圧器名称	区 分	負 荷 種 別	負荷容量 [kVA]	補正係数	補正負荷容量 [kVA]	備 考	
N0. 1	照明	Σ L	f ₁ = 0.81	39.4		変圧器 単相	夏 期	冷凍機	8.5				
	FCU・OA負荷以外のコンセント	Σ C	f ₂ = 0.32	5.0				パナソニック形空調機	11.6				
	FCU コンセント	Σ FC	f ₃ = 0.93	1.1				エレベータ	11.6				
	OA負荷コンセント	Σ OA	f ₄ = 1.00	8.5				小 計	19.0				
								空調関係	39.1				
75						油入	負 荷	衛生関係	30.6	f ₅ = 0.98	38.3		
[kVA]								その他 (厨房機器)	81.0	f ₆ = 0.79	64.0		
									13.8		10.9		
									23.9	f ₇ = 0.21	5.0		
								合計	30.4	0.60	18.2		
									2.4		1.4		
									合計		125.5		
											42.3		
N0. 2	照明	Σ L	f ₁ = 0.78	49.8		変圧器 単相	冬 期	冷凍機	8.5				
	FCU・OA負荷以外のコンセント	Σ C	f ₂ = 0.31	5.4				パナソニック形空調機	12.1				
	FCU コンセント	Σ FC	f ₃ = 0.92	1.7				エレベータ	12.1				
	OA負荷コンセント	Σ OA	f ₄ = 1.00	6.5				小 計	19.0				
								空調関係	39.6				f ₅ = 0.98
75						油入	負 荷	衛生関係	31.1	f ₆ = 0.80	30.5		
[kVA]								その他 (厨房機器)	67.2		53.8		
									23.9	f ₇ = 0.21	5.0		
								合計	30.4	0.60	18.2		
									2.4		1.4		
									合計		115.8		
											31.9		
N0. 3	照明	Σ L	f ₁ = 0.81	39.4		変圧器 単相	夏 期	冷凍機	8.5				
	FCU・OA負荷以外のコンセント	Σ C	f ₂ = 0.32	5.0				パナソニック形空調機	11.6				
	FCU コンセント	Σ FC	f ₃ = 0.93	1.1				エレベータ	11.6				
	OA負荷コンセント	Σ OA	f ₄ = 1.00	8.5				小 計	19.0				
								空調関係	39.1				
75						油入	負 荷	衛生関係	30.6	f ₅ = 0.98	38.3		
[kVA]								その他 (厨房機器)	81.0	f ₆ = 0.79	64.0		
									13.8		10.9		
									23.9	f ₇ = 0.21	5.0		
								合計	30.4	0.60	18.2		
									2.4		1.4		
									合計		115.8		
											31.9		
N0. 3	照明	Σ L	f ₁ = 0.81	39.4		変圧器 単相	冬 期	冷凍機	8.5				
	FCU・OA負荷以外のコンセント	Σ C	f ₂ = 0.31	5.4				パナソニック形空調機	12.1				
	FCU コンセント	Σ FC	f ₃ = 0.92	1.7				エレベータ	12.1				
	OA負荷コンセント	Σ OA	f ₄ = 1.00	6.5				小 計	19.0				
								空調関係	39.6				f ₅ = 0.98
75						油入	負 荷	衛生関係	31.1	f ₆ = 0.80	30.5		
[kVA]								その他 (厨房機器)	67.2		53.8		
									23.9	f ₇ = 0.21	5.0		
								合計	30.4	0.60	18.2		
									2.4		1.4		
									合計		115.8		
											31.9		
N0. 3	照明	Σ L	f ₁ = 0.81	39.4		変圧器 単相	夏 期	冷凍機	8.5				
	FCU・OA負荷以外のコンセント	Σ C	f ₂ = 0.32	5.0				パナソニック形空調機	11.6				
	FCU コンセント	Σ FC	f ₃ = 0.93	1.1				エレベータ	11.6				
	OA負荷コンセント	Σ OA	f ₄ = 1.00	8.5				小 計	19.0				
								空調関係	39.1				
75						油入	負 荷	衛生関係	30.6	f ₅ = 0.98	38.3		
[kVA]								その他 (厨房機器)	81.0	f ₆ = 0.79	64.0		
									13.8		10.9		
									23.9	f ₇ = 0.21	5.0		
								合計	30.4	0.60	18.2		
									2.4		1.4		
									合計		115.8		
											31.9		

備考

(1) 三相負荷容量の記載は
右による。

(2) Σ L、Σ C、Σ FC、Σ OAには予備を含まない。

(3) 補正負荷容量＝負荷容量×補正係数

(4) 補正係数f₁～f₇は、上段：負荷容量に対する値を採用する。

補正負荷容量から判断して入力されます。

補正負荷容量が54.0kVAでも増設予定がある場合は
100kVAと入力する場合は上書き修正して下さい。

力率改善用コンデンサ容量計算書

力率とは

- 交流回路は電圧と電流にズレが生じます。これを位相差と呼び電流が電圧より遅れますので遅れ力率となります。
- 三相交流の場合、有効電力 (W) $=\sqrt{3} \times \text{電圧} \times \text{電流} \times \cos \theta$ (力率) となります。
その他の関係式で説明しますと無効電力 (Var) $=\sqrt{3} \times \text{電圧} \times \text{電流} \times \sin \theta$ 。皮相電力 (VA) $=\sqrt{3} \times \text{電圧} \times \text{電流}$ 。
つまり力率は有効電力と皮相電力の割合であり、力率=有効電力/皮相電力となります。
- 力率が悪いと同じ電力を使用する場合、電流が増大します。1kW のモーターを 100V で動かす場合、力率が 100% であれば 10A の電流が流れ、力率 80% 時は 12.5A、力率 70% 時は 14.3A となり消費電力も電圧降下も大きくなり好ましくありません。逆に力率が良くなれば有効電力は大きくなるので電気料金も安くなります。

力率改善

- 電圧と電流の位相差をゼロに近づけることです。設計基準では改善後の力率は 98% を目標とします。また改善前の力率は右のドロップダウンリストを選択すると自動入力されますが、これは上書き修正できるようにしてあります。力率を改善するためには進相コンデンサを入れることで電流の遅れを進ませて効率の良い電力消費を行うことができますようになります。

ワンプointアトデバイス

- 1、昔は動力トランスの 30% 程度を目安に選定していましたが、その結果電力会社は進み過ぎで困っている状況です。
進み力率は受電端の電圧を上昇させ、機器や配線に悪影響を与えますので適正な容量を選定することが重要です。
- 2、インバータ機器の容量は計算に入れませんが、エアコンなどのインバータ機器に進相コンデンサを入れると発熱・発火の恐れがあります。
- 3、単純な汎用電動機の力率改善のために設置するものです。
- 3、コンデンサが発生する高調波、またコンデンサを投入した時の突入電流を緩和するために直列リアクトルを設置します。高調波抑制のための計算対象は第 5 調波です。4% となり、若干余裕を見込んで 6% が一般的です。
- 4、力率は常に変動していますし、夜間の負荷はほとんどない建物も多くあります。小規模 (キュービクル P F 形) であれば特に問題ありませんが規模が大きい (キュービクル C B 形) 施設では複数台設置し、自動力率調整 (A P F C) を行うのがよろしいです。

力率改善用コンデンサ容量計算書										建物名称		年 月 日	
変圧器名	変圧器容量 [kVA]	変圧器の 無効電力 [kvar]	補 正 負 荷 容 量 (P_t) [kVA]			改善前の 力 率 ($\cos \theta_0$)	改善後の 力 率 ($\cos \theta$)	補正負荷容量 に対する所要 設計無効電力 [kvar]の割合 $\cos \theta_0 (\tan \theta_0 - \tan \theta)$	所要設計 無効電力 (Q_c) [kvar]	所要設計 電力合計 ①+②+③+④ [kvar]	定 格 設備容量 [kvar]	定 格 容量 [kvar]	
N0.1単相変圧器	75	0.43	68.2			0.95	入力	0.119	8.1				
N0.2単相変圧器	100	0.40	82.4			0.95	0.98	0.119	9.8				
			変圧器容量計算書で算出した値を手入力										
	小計①	0.83											
変 圧 器 名	変圧器容量 [kVA]	変圧器の 無効電力 [kvar]	区分	補正負荷容量 [kVA]	力率改善を 考慮する補正 負荷容量*	夏期又は 冬期負荷の 大きな値 (P_1)	改善前の 力 率 ($\cos \theta_0$)	改善後の 力 率 ($\cos \theta$)	補正負荷容量 に対する所要 設計無効電力 [kvar]の割合 $\cos \theta_0 (\tan \theta_0 - \tan \theta)$	所要設計 無効電力 [kvar]	所要設計 電力合計 ①+②+③+④ [kvar]	定 格 設備容量 [kvar]	定 格 容量 [kvar]
N0.3三相変圧器	100	0.24	夏期 負荷	89.40	20.0	20.8	0.80	0.98	0.438	9.1			
			冬期 負荷	69.40	20.8								
				91.20									
				70.40									
N0.4三相変圧器	150	0.29	夏期 負荷	128.00	17.5	17.5	0.80	0.98	0.438	7.7			
			冬期 負荷	110.50	17.3								
				129.60									
				112.30									
N0.5三相変圧器	500	0.50	夏期 負荷	415.00	135.0	135.0	0.80	0.98	0.438	59.1			
			冬期 負荷	280.00	135.0								
				415.00									
				280.00									
	1,000 ~1,500	調査値を 手入力	夏期 負荷										
			冬期 負荷										
			夏期 負荷										
			冬期 負荷										
	小計②	1.03											
備考 三相負荷容量の記載は右による。													
注 * 力率改善を考慮する補正負荷容量＝補正負荷容量－インバート運転補正負荷容量													

$$Q_c = P_t \cdot \cos \theta (\tan \theta_0 - \tan \theta)$$

上段：補正負荷容量
下段：上段のうちインバート運転補正負荷容量

注 * 力率改善を考慮する補正負荷容量＝補正負荷容量－インバート運転補正負荷容量

直流電源装置計算書 (1 / 4)		建物名称 E00労働ビル新築工事		2019年 4月 10日	
【鉛蓄電池】					
1. 用途 非常用照明用と受変電設備用を共用					
2. 蓄電池負荷特性					
1) 非常照明器具の放電電流 I_a [A] 及び放電時間 T_a [分]					
$I_a = \frac{\text{器具(ランプ)のW数} \times \text{個数}}{100} = \frac{40}{100} \times 190 = 76$ [A]					
$T_a = 10$ [分] 10分又は30分					
2) 監視用放電電流 I_b [A] 及び放電時間 T_b [分]					
$I_b = 2$ [A]					
$T_b = 10$ [分] 10分又は30分					
3) 遮断器操作用放電電流 I_c [A] 及び放電時間 T_c [分]					
$I_c = 2$ [A]					
$T_c = 0.2$ [分] 10分又は30分					
(備考) 用途が非常用照明用の場合、 $I_b = I_c = 0$ 受変電設備の場合、 $I_a = 0$					
3. 蓄電池容量の算出					
1) 容量換算時間 K [h] の算出					
i) 蓄電池種類 鉛蓄電池、形式 MSE 形 54 セル					
HSEに比べて長寿命形です。					
ii) 許容最低電圧 95 [V] セル当たり許容最低電圧 1.76 [V/セル]					
iii) 最低蓄電池温度 5 [℃]					
iv) 容量換算時間 $K_{a \sim c}$ [h]					
$K_a = K_b = 0.79$					
$K_c = 0.57$					
温度は選択です。温度により換算時間は変わります。					

直流電源装置計算書 (2 / 4)		建物名称 <u>ECO労師ビル新築工事</u>	
2) 蓄電池容量の算出		5. 整流装置の定格直流電流の決定	
$C = \frac{1}{L} \{ K_a I_a + K_b I_b + K_c I_c \}$ ここに、 C : 表2-2の温度条件における必要蓄電池容量 [Ah] L : 保守率=0.8 $K_a \sim K_c$: 容量換算時間 [h] $I_a \sim I_c$: 放電電流 [A] $C = \frac{1}{0.8} \{ \boxed{0.79} \times \boxed{76} + \boxed{0.79} \times \boxed{2} + \boxed{0.57} \times \boxed{2} \}$ $= \boxed{78.5} \text{ [Ah]}$ 4. 蓄電池容量の設定 C [Ah] の直近上位での値を設定蓄電池容量とする。 設定蓄電池容量 = 100 [Ah] 以上 100 [Ah] 迄はHSE、100 [Ah] ～500 [Ah] 迄はMSEとなります。		定格直流電流 > $\frac{\text{設定蓄電池容量 [Ah]}}{15} + \text{監視用放電電流 [A]}$ > $\frac{\boxed{100}}{15} + \boxed{2}$ > $\boxed{8.7}$ [A] 整流装置の定格電流は、直近上位で次表の値とする。 定格直流電流 = 10 [A]	

直流電源装置計算書 (4 / 4)		建物名称 <u>ECO労師ビル新築工事</u>	
2) 蓄電池容量の算出		5. 整流装置の定格直流電流の決定	
$C = \frac{1}{L} \{ K_a I_a + K_b I_b + K_c I_c \}$ ここに、 C : 表2-2の温度条件における必要蓄電池容量 [Ah] L : 保守率=0.8 K_a ~ K_c : 容量換算時間 [h] I_a ~ I_c : 放電電流 [A]		$\text{定格直流電流} > \frac{\text{設定蓄電池容量 [Ah]}}{15} + \text{監視用放電電流 [A]}$ > $\frac{45}{15} + 2$ > 5 [A] 整流装置の定格電流は、直近上位で次表の値とする。 定格直流電流 = 10 [A]	
4. 蓄電池容量の設定			
C [Ah] の直近上位での値を設定蓄電池容量とする。 設定蓄電池容量 = 45 [Ah] 以上 容量は45, 75, 90, 150, 180, 225 [Ah] で自動で算出されます。			