



電気設備技術計算ソフト

入力例ガイドブック

「国土交通省大臣官房官庁営繕部設備・環境課監修 建築設備設計基準」に準拠



目 次

様式 電-1	表 紙	1
様式 電-2	照度計算書	3
様式 電-3-1~6	照明制御装置による消費電力削減効果の評価	7
様式 電-4	電灯負荷容量集計表	17
様式 電-7	電灯幹線計算書	19
様式 電-5	動力設備負荷表	29
様式 電-6	動力負荷容量集計表	37
様式 電-8	動力幹線計算書	38
様式 電-9-1~2	短絡電流計算書	39
様式 電-10	変圧器容量計算書	41
様式 電-11	力率改善用コンデンサ容量計算書	42
様式 電-12-1~2	直流電源装置計算書	45
様式 電-13-1~10	非常用発電設備計算書	47
様式 電-14	太陽光発電設備計算書	61
様式 電-15	風力発電設備計算書	62
様式 電-16-0~2	交換装置容量計算書	63
様式 電-17-1~3	テレビ共同受信レベル計算書	66
様式 電-18	中央監視制御点数表	69

eco労師庁舎新築工事

設 計 計 算 書







平成21年 7月

- USBは計算ソフトのキー(錠)になっています。キーを差込んだ状態で作動します。
- マクロを有効にするを選択し、ガイドにそって入力して下さい。
日付は全てのシートに連動します。
- 右下のH18は建築設備設計基準平成18年版です。
(提出時に不要であれば消去して下さい。)

確 認 印

--	--	--	--	--	--	--

照明器具姿図

富士型 (環境配慮型)	反射笠付 (環境配慮型)	埋込下面開放 (環境配慮型)	埋込下面パネル (環境配慮型)	埋込下面ルーバ (環境配慮型)	ダウンライト (環境配慮型)
定格出力型 	高出力型 				
FRS9-321 FHF32WX1 本体：亜鉛鋼板 (クロムレス) 反射板：銅板 (高反射白色粉体塗装)	FSR2-322 FHF32WX2 本体：銅板 (高反射白色粉体塗装) 反射笠：銅板 (高反射白色粉体塗装)	FRS15F1-322 FHF32WX2 本体：亜鉛鋼板 (クロムレス) 反射笠：銅板 (高反射白色粉体塗装)	FRS15F2-322 FHF32WX2 本体：亜鉛鋼板 (クロムレス) 反射板：銅板 (高反射白色粉体塗装)	FRS15L5-322 FHF32WX2 本体：亜鉛鋼板 (クロムレス) 反射板：銅板 (高反射白色粉体塗装)	FRS21-H321 FHT32WX1 本体：プラスチック (クールホワイトつや消し) 反射板：プラスチック (鏡蒸着仕上)

・公共施設型番を使用する場合は照明器具姿図は本来不要ですが、解かり易くするため作成しています。

・安定器方式の記号について説明します。

PN = 定格出力

PH = 高出力

PX = 連続調光 25～100%

PZ = 連続調光 5～100% PZは製造者によってPDと表記する場合があります。

その他にPK = 初期照度補正制御ユニット内蔵があります。PKは製造者によってPFと表記する場合があります。

・外光 (星光) 制御を行う部屋、プログラムタイマで休憩時間に照度を絞る部屋の器具はPXを選択して下さい。

調光の必要がない場合はPHが一般的です。PNは電気室、機械室等に限定されます。

このソフトは一般の照度計算はもちろん照明制御を行って消費電力削減効果を評価しCO2削減量まで算定できます。

地球環境への配慮は技術者にとって必須です。

照明配置図を参考にしてください。

工事名	eco労師庁舎新築工事	縮尺
図面名称	照明器具姿図	図番

1台当りの灯数を表示しています。
1灯用は1、2灯用は2と表示します。
この手法により設計(決定)台数のミスを無くしました。

平成21年 7月 20日

建物名称 eco労師庁舎新築工事

照度計算書

階数	室名	照明器具型式等	フリップ光束 F [lm]	照度 E [lx]	部屋の大きさ		作業面 高さ h ₁ [m]	器具の 下り高さ h ₂ [m]	光源の 高さ H [m]	室指数		反射率		照明率 U	保守率 M	1台の 灯数 n [本]	台数 N/n [台]	設計		備考	
					間口 奥行 Y [m]	面積 A [㎡]				高さ Z [m]	天井 [%]	壁 [%]	床 [%]					照度 E [lx]	台数 [台]		
1階	事務室(北)	FRS15L5-322	4,950	750	7.7	164.8	2.7	0.8	0.0	1.9	2.98	C	70	50	10	0.63	0.69	2	29	731	28
1階	事務室(南)	FRS15L5-322	4,950	750	7.7	109.3	2.7	0.8	0.0	1.9	2.63	D	70	50	10	0.61	0.69	2	20	762	20
1階	会議室	FRS15F1-322	4,950	500	7.7	35.4	2.7	0.8	0.0	1.9	1.52	F	70	50	10	0.40	0.65	2	7	581	8
1階	廊下	FRS21-H321	2,400	200	1.8	46.8	2.7	0.0	0.0	2.7	0.62	J	70	50	10	0.32	0.63	1	20	207	20
1階	女子便所	FRS21-H321	2,400	200	5.5	28.6	2.5	0.0	0.0	2.5	1.07	H	70	50	10	0.43	0.63	1	9	182	8
1階	男子便所	FRS21-H321	2,400	200	5.1	26.5	2.5	0.0	0.0	2.5	1.03	H	70	50	10	0.43	0.63	1	9	196	8
1階	多目的便所	FRS21-H321	2,400	200	3.3	7.9	2.5	0.0	0.0	2.5	0.56	J	70	50	10	0.32	0.63	1	4	183	3
1階	玄関ホール	FRS21-H321	2,400	300	5.0	65.0	2.7	0.0	0.0	2.7	1.34	G	70	50	10	0.47	0.63	1	28	328	30
1階	湯沸室	FSS9-321	3,520	200	2.4	13.2	2.5	0.8	0.0	1.7	0.98	H	70	50	10	0.42	0.69	1	3	155	2
2階	所長室	FRS15F2-322	4,950	500	7.3	56.2	2.7	0.8	0.0	1.9	1.97	E	70	50	10	0.40	0.65	2	11	550	12
2階	倉庫	FSR2-322	4,950	200	7.3	56.2	3.0	0.0	1.0	2.0	1.87	E	70	50	10	0.62	0.69	2	3	301	4
	受付	Hf 32W 下面開 放埋込 2灯用	3,520	500																	
	営業室	Hf 32W 富士型 2灯用	4,950	750																	
	会議室	Hf 32W 富士付 埋込 2灯用	3,520	500																	
	娯楽室	42形コンパクト 外蛍光灯 2灯用	3,200	300																	
	体育教習室専用ロッカー室																				

このような型式選択もできます。
(末尾に留意しています。)

室名が長い場合、自動縮小して表示します。

$$室指数 = \frac{X \cdot Y}{H(X+Y)}$$

$$H = Z - (h_1 + h_2)$$

記号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
室指数	5	4	3	2.5	2	1.5	1.25	1	0.8	0.6
範囲	4.5以上	4.5未満	3.5未満	2.75未満	2.25未満	1.75未満	1.38未満	1.12未満	0.9未満	0.7未満
	以上	3.5以上	2.75以上	2.25以上	1.75以上	1.38以上	1.12以上	0.9以上	0.7以上	未滿

$$N = \frac{E \cdot A}{F \cdot U \cdot M}$$

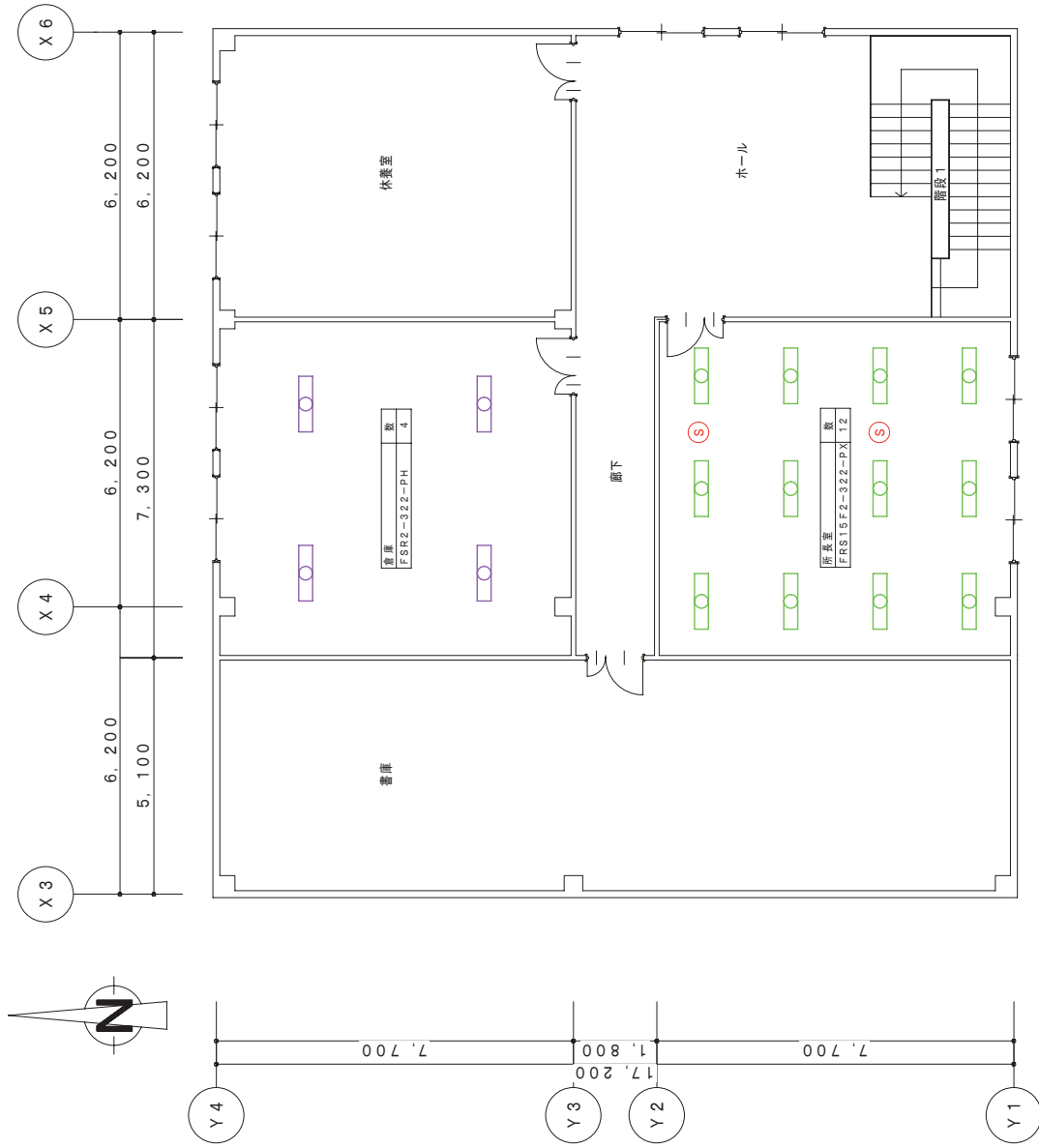
N: 灯数[本]



1階 平面図

工事名	eco労働庁舎新築工事	縮尺	1/150
図面名称	1階 平面図	図番	

- ・設計条件として外光（屋光）利用制御は、次によってなっています。
- ・センサは窓側2列用、及び室内側2列用とし、各々、室内側の照明器具の並びに配置。
また、各センサの制御する照明器具台数は同じとする。
- ・外光（屋光）利用制御センサ位置(S)は窓側より2,900と6,800の位置に設定しています。
- ・(社)日本照明器具工業会の技術資料もあわせて参考にするとより理解が深まります。



- ・設計条件として外光（屋光）利用制御は、次によるとなっております。
- ・センサは窓側2列用、及び室内側2列用とし、各々、室内側の照明器具の並びに配置。
また、各センサの制御する照明器具台数は同じとします。
- ・休憩室、書庫、廊下。ホールは照明制御を予定しない為
プロットを省略しています。

2階 平面図

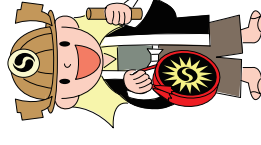
工事名	eco労師庁舎新築工事	縮尺	1/150
図面名称	2階 平面図	図番	

照度計算書の概要説明

- 室名はドロップダウンリストより選択します。事務室を選択すると照度は750lxと自動入力されます。入力された照度は設計基準より抜粋です。照度の基準は幅があり絶対はこの照度でなければならぬといったものではありません。上書き変更可です。(設定照度を変更すると連動して台数が増減されます。)
- 事務室を事務室(北)に変更しました。室名を変更すると750lxは消去されます。この場合、再度手入力します。多目的便所は室名ドロップダウンリストに用意していませんので手入力しています。リスト用意されていない室名は手入力して下さい。
- 照明器具型式はダブルクリックで選択します。設計基準にある公共施設型番は全て用意しています。器具を選択すると点灯方式を聞いてきますので選択します。リストに用意されていない器具は手入力となります。
- PNをPHに変更したい場合はPNのセルをダブルクリックし点灯方式の再選定で容易に変わります。
- 作業面高さは設計基準では一般事務室では床上0.8m、廊下等は床面です。湯沸室も流し台の上を照らすということで0.8mでよいと考えます。
- 必要台数が算定されると右端に設計台数を入力します。天井割り付けや他設備との配置を検討の上決定します。
- 下段の受付～娯楽室の入力例はドロップダウンリスト末尾に型式を用意していますので使ってみましょう。民間物件や簡易計算の場合、このような型式入力が見られる場合があります。



照度計算書が完成したら照明制御の計算をやってみましょう!



照明制御装置による消費電力削減効果の評価 (3/6)

建物名称 eco労働庁舎新築工事

平成21年 7月 20日

3.5~4.0Hの範囲になるようセンサ位置を決めます

部屋名 1階事務室 (北)

部屋の長さ 10m以上

作業面 高さ h[m](イ)	窓側センサ 位置 [m](ロ)	窓側センサ 星光率 [%] (高い値)	窓側センサ 星光率 [%] (低い値)	窓側センサ 星光率 [%] (低い値)	窓側センサ 星光率 [%] (高い値)	部屋側センサ 位置 [m](ハ)	部屋側センサ 星光率 [%] (高い値)	部屋側センサ 星光率 [%] (低い値)	部屋側センサ 星光率 [%] (確定値)*1
1.9	2.90	2.7	1.5	2.69%	6.8	3.58H	0.7	0.6	0.684

*1・・・図-1より求めた値。

累積確立 分布 [%]	(A)	(B)	(C)	(D)= (A)×(B)	(E)= (A)×(C)	(F)= (α)-(D)	(G)= (α)-(E)	(H)= (F)/α	(I)= (G)/α	(J)*2	(K)*2	(J)×(ニ)+ (K)×(ホ)	窓側センサ で制御される 照明器具台数	部屋側センサ で制御される 照明器具台数	窓側センサ で制御される 照明器具台数	部屋側センサ で制御される 照明器具台数	α : 設定照度 lx
100	0	2.628	0.684	0	0	731	731	1.000	1.000	97	97	97	14	14	14	14	731
95	2,513	2.628	0.684	66	17	665	714	0.910	0.980	90	95	93	14	14	14	14	731
90	3,770	2.628	0.684	99	26	632	705	0.860	0.960	86	94	90	14	14	14	14	731
85	5,655	2.628	0.684	149	39	582	692	0.800	0.950	81	93	87	14	14	14	14	731
80	7,226	2.628	0.684	190	49	541	682	0.740	0.930	76	91	84	14	14	14	14	731
75	9,168	2.628	0.684	241	63	490	668	0.670	0.910	70	90	80	14	14	14	14	731
70	9,268	2.628	0.684	244	63	487	668	0.670	0.910	70	90	80	14	14	14	14	731
65	10,367	2.628	0.684	272	71	459	660	0.630	0.900	67	89	78	14	14	14	14	731
60	11,624	2.628	0.684	305	80	426	651	0.580	0.890	63	88	76	14	14	14	14	731
55	12,881	2.628	0.684	339	88	392	643	0.540	0.880	60	87	74	14	14	14	14	731
50	13,823	2.628	0.684	363	95	368	636	0.500	0.870	56	86	71	14	14	14	14	731
45	14,765	2.628	0.684	388	101	343	630	0.470	0.860	54	86	70	14	14	14	14	731
40	15,708	2.628	0.684	413	107	318	624	0.440	0.850	51	85	68	14	14	14	14	731
35	16,336	2.628	0.684	429	112	302	619	0.410	0.850	49	85	67	14	14	14	14	731
30	17,279	2.628	0.684	454	118	277	613	0.380	0.840	47	84	66	14	14	14	14	731
25	18,378	2.628	0.684	483	126	248	605	0.340	0.830	43	83	63	14	14	14	14	731
20	19,164	2.628	0.684	504	131	227	600	0.310	0.820	41	82	62	14	14	14	14	731
15	20,735	2.628	0.684	545	142	186	589	0.300	0.810	40	82	61	14	14	14	14	731
10	22,305	2.628	0.684	586	153	145	578	0.300	0.790	40	80	60	14	14	14	14	731
5	25,447	2.628	0.684	669	174	62	557	0.300	0.760	40	77	59	14	14	14	14	731

*2・・・調光特性式に(H)及び(I)の調光比を適用。

外光制御時の平均電力[W] (I)	74.3
省エネルギー率 [%] (II) = (97 - (I)) / 97 × 100	23.4
補正係数 (III) = 1 - (II) / 100	0.766

上記式の 97 は調光比100%時の出力値。

計算式の説明

- シート追加鈕をクリックしてシートを追加して下さい。
このガイドブックは4枚コピーを作成しています。

(様式電-3-1)
外光利用に手入力

照明制御装置による消費電力削減効果の評価 (3/6)

建物名称 eco労働庁舎新築工事

平成21年 7月 20日

部屋名		部屋の長さ 10m以上									
作業面 高さ H[m](イ)	窓側位置 [m](ロ)	窓側 星光率[%] (高い値)	窓側 星光率[%] (低い値)	窓側 星光率[%] (高い値)	窓側 星光率[%] (低い値)	窓側 星光率[%] (高い値)	窓側 星光率[%] (低い値)	窓側 星光率[%] (高い値)	窓側 星光率[%] (低い値)	窓側 星光率[%] (高い値)	窓側 星光率[%] (低い値)
1.9	2.90	=1.53H	2.7	1.5	2.628	6.8	=3.58H	0.7	0.6	0.684	0.684
(A)		(イ)/(ロ)									
累積確立 分布[%]	南窓計算用 全天空照度 [lx]	窓側 部の星光率 [%]	窓側 部の星光率 [%]	窓側 部の星光率 [%]	窓側 部の星光率 [%]	窓側 部の星光率 [%]	窓側 部の星光率 [%]	窓側 部の星光率 [%]	窓側 部の星光率 [%]	窓側 部の星光率 [%]	窓側 部の星光率 [%]
100	0	2.628	0.684	0	762	1.000	1.000	97	97	97	97
95	2,827	2.628	0.684	19	688	0.900	0.980	89	95	92	92
90	4,084	2.628	0.684	28	655	0.860	0.960	86	94	90	90
85	5,969	2.628	0.684	41	605	0.790	0.950	80	93	87	87
80	8,168	2.628	0.684	56	547	0.720	0.930	74	91	83	83
75	10,367	2.628	0.684	71	490	0.640	0.910	68	90	79	79
70	12,881	2.628	0.684	88	423	0.560	0.880	61	87	74	74
65	15,080	2.628	0.684	103	366	0.480	0.860	55	86	71	71
60	16,493	2.628	0.684	113	329	0.430	0.850	51	85	68	68
55	18,850	2.628	0.684	129	267	0.350	0.830	44	83	64	64
50	21,677	2.628	0.684	148	192	0.300	0.810	40	82	61	61
45	23,876	2.628	0.684	163	135	0.300	0.790	40	80	60	60
40	26,389	2.628	0.684	181	68	0.300	0.760	40	77	59	59
35	28,274	2.628	0.684	193	19	0.300	0.750	40	77	59	59
30	31,416	2.628	0.684	215	-64	0.300	0.720	40	74	57	57
25	34,558	2.628	0.684	236	-146	0.300	0.690	40	72	56	56
20	38,013	2.628	0.684	260	-237	0.300	0.660	40	69	55	55
15	42,726	2.628	0.684	292	-361	0.300	0.620	40	66	53	53
10	49,009	2.628	0.684	335	-526	0.300	0.560	40	61	51	51
5	65,973	2.628	0.684	451	-972	0.300	0.410	40	49	45	45

*2・・・調光特性式に(H)及び(I)の調光比を適用。

外光制御時の平均電力[W] (I)	68.1
省エネルギー率[%] (II) = (97 - (I)) / 97 × 100	29.8
補正係数 (III) = 1 - (II) / 100	0.702

上記式の 97 は調光比100%時の出力値。

*1・・・図-1より求めた値。
 α : 設定照度 **762** lx
 窓側センサ
 で制御される
 照明器具台数 **10** 台
 部屋側センサ
 で制御される
 照明器具台数 **10** 台

(ニ) = 全照明器具台数 = **0.50**
 窓側センサで制御
 される照明器具台数
 (ホ) = 部屋側センサで制御
 される照明器具台数 = **0.50**

(様式電-3-1)
 外光利用に手入力

照明制御装置による消費電力削減効果の評価 (3/6)

建物名称 eco労働庁舎新築工事

平成21年 7月 20日

部屋名		部屋の長さ 10m未満									
作業面 高さ H[m](イ)	窓側位置 [m](ロ)	窓側 星光率[%] (高い値)	窓側 星光率[%] (低い値)	窓側 星光率[%] (高い値)	窓側 星光率[%] (低い値)	窓側 星光率[%] (高い値)	窓側 星光率[%] (低い値)	窓側 星光率[%] (高い値)	窓側 星光率[%] (低い値)	窓側 星光率[%] (高い値)	窓側 星光率[%] (低い値)
1.9	2.90	=1.53H	2.3	1.3	2.240	6.8	=3.58H	0.6	0.5	0.584	
(A)		(イ)/(ロ)									
累積立 分布[%]	北窓計算用 全天空照度 [lx]	窓側 部の星光率 [%]	窓側 部の星光率 [%]	窓側 部の星光率 [%]	窓側 部の星光率 [%]	窓側 部の星光率 [%]	窓側 部の星光率 [%]	窓側 部の星光率 [%]	窓側 部の星光率 [%]	窓側 部の星光率 [%]	窓側 部の星光率 [%]
100	0	0.584	0	0	581	1.000	1.000	97	97	97	97
95	2,513	0.584	56	15	525	0.900	0.970	89	95	92	92
90	3,770	0.584	84	22	497	0.860	0.960	86	94	90	90
85	5,655	0.584	127	33	454	0.780	0.940	79	92	86	86
80	7,226	0.584	162	42	419	0.720	0.930	74	91	83	83
75	9,168	0.584	205	54	376	0.650	0.910	68	90	79	79
70	9,268	0.584	208	54	373	0.640	0.910	68	90	79	79
65	10,367	0.584	232	61	349	0.600	0.900	64	89	77	77
60	11,624	0.584	260	68	321	0.550	0.880	60	87	74	74
55	12,881	0.584	289	75	292	0.500	0.870	56	86	71	71
50	13,823	0.584	310	81	271	0.470	0.860	54	86	70	70
45	14,765	0.584	331	86	250	0.430	0.850	51	85	68	68
40	15,708	0.584	352	92	229	0.390	0.840	47	84	66	66
35	16,336	0.584	366	95	215	0.370	0.840	46	84	65	65
30	17,279	0.584	387	101	194	0.330	0.830	42	83	63	63
25	18,378	0.584	412	107	169	0.300	0.820	40	82	61	61
20	19,164	0.584	429	112	152	0.300	0.810	40	82	61	61
15	20,735	0.584	464	121	117	0.300	0.790	40	80	60	60
10	22,305	0.584	500	130	81	0.300	0.780	40	79	60	60
5	25,447	0.584	570	149	11	0.300	0.740	40	76	58	58

*2・・・調光特性式に(H)及び(I)の調光比を適用。

外光制御時の平均電力[W] (I)	73.0
省エネルギー率[%] (II) = (97 - (I)) / 97 × 100	24.7
補正係数 (III) = 1 - (II) / 100	0.753

上記式の 97 は調光比100%時の出力値。

*1・・・図-1より求めた値。
α : 設定照度 **581** lx
窓側センサ
で制御される
照明器具台数 **4** 台
部屋側センサ
で制御される
照明器具台数 **4** 台

(イ) = 窓側センサで制御される照明器具台数
(ロ) = 全照明器具台数
= **0.50**
(ホ) = 部屋側センサで制御される照明器具台数
= **0.50**

(様式電-3-1)
外光利用に手入力

照明制御装置による消費電力削減効果の評価 (6/6)

建物名称 eco労務庁舎新築工事

平成21年 7月 20日

総合省エネルギー率の算出結果

	照明制御を行った場合の 電力量[kWh] (I)	照明制御を行わなかった場 合の電力量[kWh] (II)	省エネルギー効率 [%] (III) = ((II) - (I)) / (II) × 100
事務室等	14,824	23,028	36
廊下等	3,225	5,598	42
合計	18,048	28,626	37

↓
一般事務庁舎においては
33%以上が望ましいとされています。

(備考) 1. 算出結果は、Hf 蛍光灯器具に照明制御装置を導入、運用したことによる省エネルギー効果の期待値

を、導入しない場合と比較することにより評価したものである。

2. 事務所ビル等で一般的に採用される照明制御方式には、初期照度補正制御、外光(昼光) 利用制御、プログラムタイマ制御及び在/不在制御がある。

本計算書では、事務室等において、初期照度補正制御、外光(昼光) 利用制御及びプログラムタイマ制御を行い、廊下等においては、初期照度補正制御及び在/不在制御を行うと設定している。

3. 総合省エネルギー効果は、事務室等と廊下等の省エネルギー率を個々に算出し、それぞれの照明制御された場合と制御されなかった場合の電力量により求められる。

CO ₂ 削減量	排出係数 =	KgCO ₂ /KWh
照明制御を行った場合の CO ₂ 排水量[t] (I)	照明制御を行わなかった場 合のCO ₂ 排水量[t] (II)	CO ₂ 削減量 [t] (III) = (II) - (I)
10.02	15.89	5.87

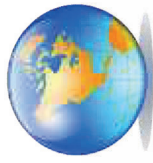
(備考) 0.555kgCO₂/KWhで算定している。

電力会社各社のCO₂排出係数が毎年公表されているので、その数値を用いてもよい。

電力の排出係数 = <http://www.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/>

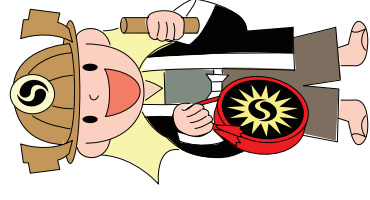
原油換算削減量	原油換算係数 =	L/KWh
照明制御を行った場合の 原油換算値[L] (I)	照明制御を行わなかった場 合の原油換算値[L] (II)	原油換算値 [L] (III) = (II) - (I)
4,584	7,271	2,687

- ここまでで照度計算、照明制御装置による消費電力削減効果の評価は完了しました。ガイドブックは公共施設形番を用いたため慣れない人は少し時間を要したと思いますが、民間物件等においてはカタログをみながら手入力で入れてみてください。何例か実際にやっていたとユーザーさん独自のノウハウが蓄積されてくると思います。
- 照明制御はHf蛍光灯が前提条件です。Hf器具の登場によって従来40wの器具に比べて格段に省エネルギーとなりましたが、初期照度補正、外光利用、プログラムタイム、在/不在制御をすることによって、一層の省エネと二酸化炭素削減を図ることを目的としています。
- 現状のデータはソフトに組み込んでいますが、将来はデータもより充実し採用できる器具数も増えてくるものと思います。このソフトの手法に慣れておくことは必要です。



技術を用いて地球環境に貢献しましょう

- 次頁から**幹線計算書**にはいります。電気技術者が最もよく使う計算は幹線計算です。電気の人は器用な人が多くエクセルで作って、すでに持っているよと言う人がいますが「eco労師」は次元が違います。短絡電流、力率改善用コンデンサ容量計算等、難しい計算がわずか2～3分で算定できます。是非、操作してみてください。そしてデータは設計基準に準拠しています。なにより「**今、求められるのは確かな根拠です。**」



電灯負荷容量集計表 建物名称 eco労師庁舎新築工事

平成21年 7月 20日

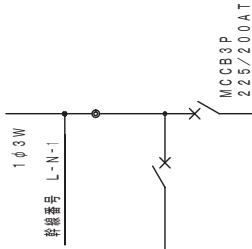
幹線番号 又は名称	分電盤 名称	照明(L) [kVA]		FCU コンセント (f _c) FC [kVA]		OA 負荷 コンセント (f _a) OA [kVA]		その他 [kVA]		予備 [kVA]		合計 [kVA]	幹線番号 又は名称	分電盤 名称	非常照明 [kVA]
		常用回路	自家発電回路	常用回路	自家発電回路	常用回路	自家発電回路	回路	回路	常用回路	自家発電回路				
L-N-1	L-1-1	7.55	6.80			1.00				2.00		17.35			
		7.35	6.80			1.00				2.00		17.15			
L-N-2	L-2-1	3.60	5.50			1.60				2.00		12.70			
		4.00	5.40			1.20				2.00		12.60			
L-N-2	L-2-2	2.20	4.50			1.00				2.00		9.70			
		2.10	4.20			1.00				2.00		9.30			
L-N-3	L-3-1	3.50	4.60			2.00				2.00		12.10			
		3.20	4.80			2.20				2.00		12.20			
L-N-3	L-3-2	2.60	5.50			1.00				2.00		11.10			
		2.40	5.60			1.00				2.00		11.00			
L-N-3	L-3-3	1.60	3.60			0.00				1.00		6.20			
		1.45	3.80			0.00				1.00		6.25			
負荷容量合計 [kVA]		41.6	61.1			13.0				22.0		137.7			
負荷種別合計 [kVA]		41.6	61.1	13.0		13.0									

大きい値を電灯幹線計算書に入力して下さい。

上段は左の相、下段は右の相と考えてよろしいです。

・変圧容量算定シートでこの集計表が重要となります。
 ・このように集計してデータを整理しておく増築や改修時に非常に参考となります。

(備考) 1. 照明、コンセント (FCU、OA 負荷以外)、FCU コンセント、OA 負荷コンセント及びその他の欄は実装容量を記載し、予備欄はこれらの予備容量の合計値を記載する。
 2. 単相3線式の場合、合計欄は次による。
 上段：(第1相～中性相合計容量) + (第1相～第2相の合計容量) × 1/2
 下段：(第2相～中性相合計容量) + (第1相～第2相の合計容量) × 1/2



負荷 (VA)	負荷名称	電圧 (V)	回路番号	回路番号	電圧 (V)	負荷名称	負荷 (VA)
	誘導灯	100V	A				
1800	電灯	200V	①	①	200V	電灯	2200
1350	電灯	100V	①	②	100V	電灯	1350
1100	電灯	100V	③	④	100V	電灯	800
950	電灯	100V	⑤	⑥	100V	電灯	800
950	電灯	100V	⑦	⑧	100V	電灯	1050
1200	電灯	100V	⑨	⑩	100V	電灯	1350
1200	コンセント	100V	⑤①	⑤②	100V	コンセント	800
1000	コンセント	100V	⑤③	⑤④	100V	コンセント	1000
600	コンセント	100V	⑤⑤	⑤⑥	100V	コンセント	1000
1000	コンセント	100V	⑤⑦	⑤⑧	100V	コンセント	1000
1000	コンセント	100V	⑤⑨	⑥①	100V	コンセント	1000
1000	コンセント	100V	⑥③	⑥②	100V	コンセント	1000
1000	OAコンセント	100V	⑥⑤	⑥④	100V	コンセント	1000
	非常照明	100V	⑩①	⑥⑥	100V	OAコンセント	1000
	予備	100V	○	○	100V	リモコントランス T/U	
	予備	100V	○	○	100V	予備	1000
	予備	100V	○	○	100V	予備	1000

•電灯負荷容量集計表は結線図L-1-1を入力しています。
 •照明負荷は左の相で100Vが5,550VA、右の相で5,350VAです。200Vの照明負荷の計は4000VAですので半々を左右に加算しますと左の相(上段)は7,550VA、右の相(下段)は7,350VAとなります。
 •コンセントは一般とOA用は分けて入力します。
 •L-1-1以外は仮に入力しています。
 盤結線図はありませんが、この集計を例に電灯幹線計算書シートで入力してみます。

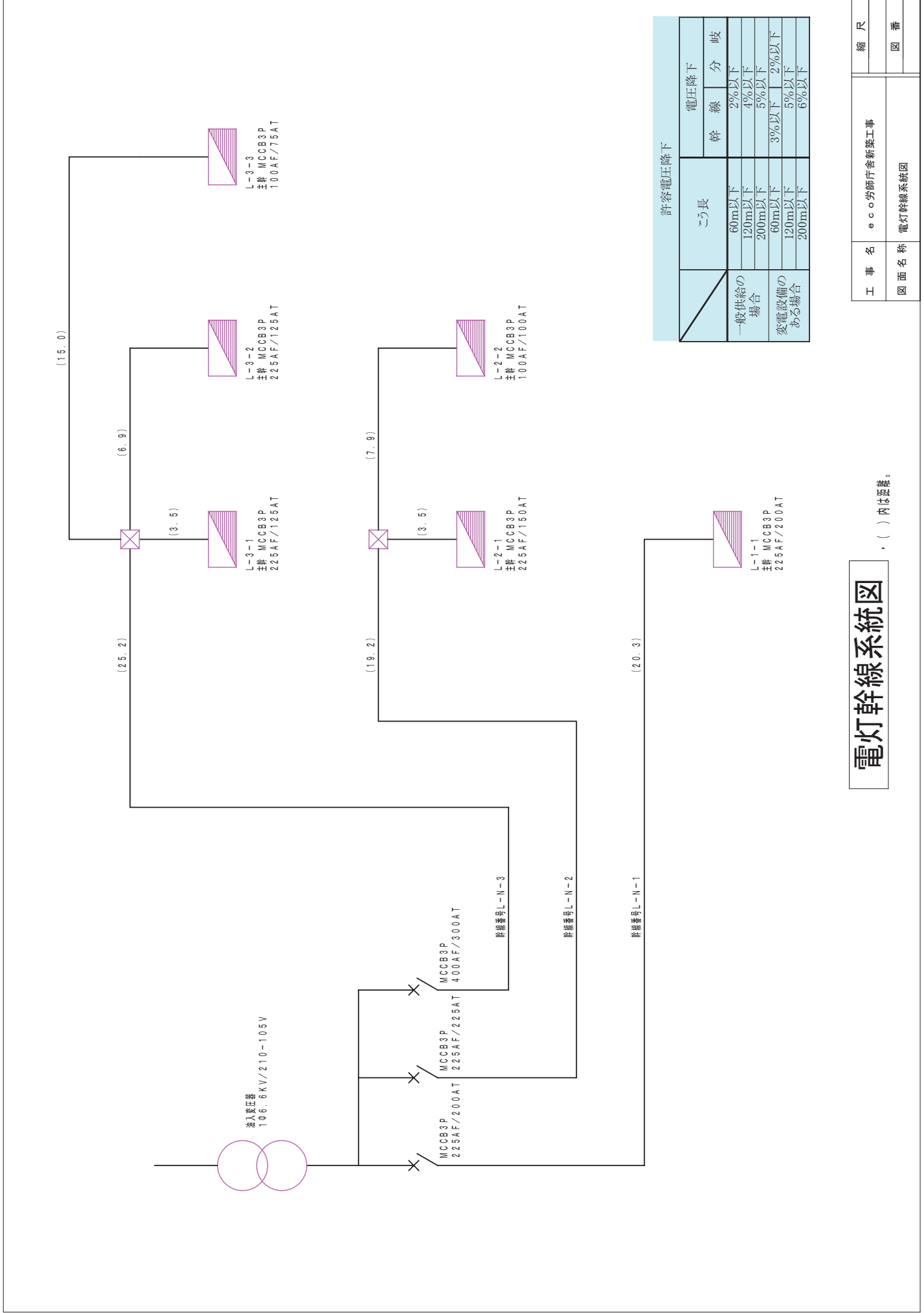
● E T
 ● E T (ELCB)

L-1-1 EPS

TOTAL 34,500VA

屋内・鋼板製・壁掛型・指定色塗装・ドアなし

工事名	eco労師庁舎新築工事	縮尺
図面名称	電灯盤結線図	図番

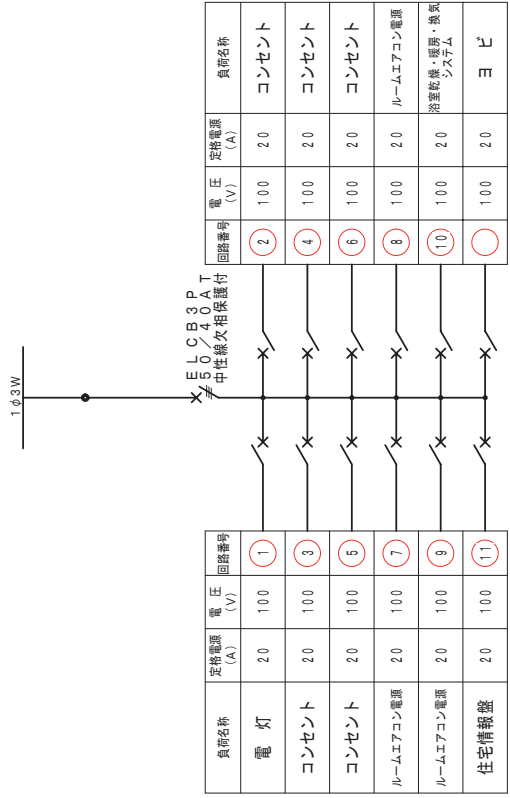


許容電圧降下		
こう長	幹線	分岐
一般供給の場合	60m以下	2%以下
	120m以下	4%以下
	200m以下	5%以下
変電設備のある場合	60m以下	3%以下
	120m以下	2%以下
	200m以下	5%以下

電灯幹線系統図

・ () 内は距離。

工事名	e c o 労師庁舎新築工事	縮尺
図面名称	電灯幹線系統図	図番



各戸電灯盤 (L-1) ~ (L-7) 結線図



引込盤

電灯幹線系統図

工事名	eco労働マンション新築工事	縮尺
図面名称	電灯幹線系統図	図番

7階中層住宅の幹線計算をしてみました。

- 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8KVAとします。
(単3線電流は40A)
- 需要率は内線規定を参考にしています。
(例: 4戸迄100%、5~6戸89%、7戸76%)
- P・BOXより各戸盤迄の距離は5.0mとしています。
- 入力例では、プルボックスから電灯盤迄をEM-IE配管配線としています。
この場合22ロとなりませんが、EM-CETを選択しラック1段1列、S=Dを選択するとCET14ロに変わります。メーター廻りとメーターから電灯盤迄はCET、CVが多用されます。

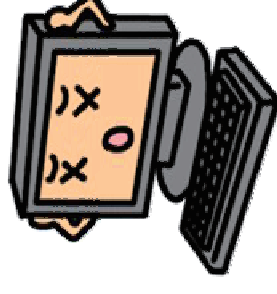
入力ミスの説明(上から順に説明します。)

1. ラックを選択したのに右の段列とケーブル間隔を選択していません。
2. 地中管路を選択して埋設深さを選択しても管路数が選択できていません。
3. 電気方式、電圧が選択できていません。1系統の場合はあまりありませんが分岐の場合よくあります。
4. 設計負荷電流より小さなブレーカーを入力することは不可です。
5. IVの場合、管内を選択して下さい。電圧降下による電線太さのみ算定し許容電流による太さの算定ができません。
6. 電圧降下が未入力です。許容電流による電線太さしか算定できません。
7. ブレーカーの定格電流値が未入力です。電圧降下による電線太さしか算定できません。

※系統線は必ず入れなければならないものではありません。一度入れた系統線を消却する場合は線の上で右クリックし切り取りで消却できます。



入力ミスの説明(上から順に説明します。)

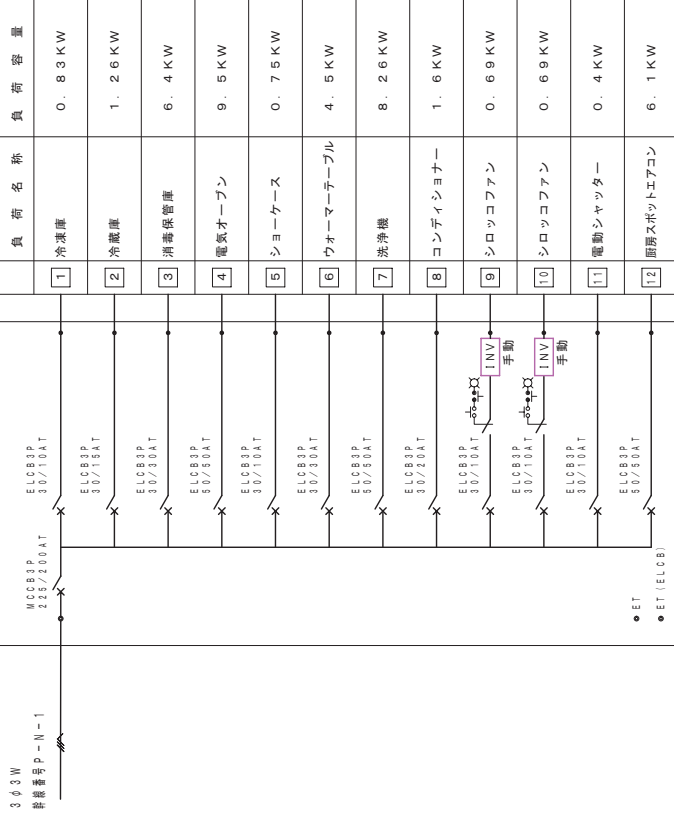


1. 最上段は正解です。
2. 2系統用は電圧を選定していません。分岐の場合でも必ず選択入力して下さい。
3. 3系統用は#VALUEがでていけませんので正解のように思いますがこれも間違いです。
主幹ブレーカーが300Aですので、主幹線は300A以上、電圧降下2V以内で200[□]を選択して正解ですが、分岐の場合L-3-1～L-3-3盤の主幹ブレーカーの電流値を入力して下さい。未入力の場合は主幹300Aの35%又は55%の許容電流分しか算定しません。設計電流が122Aあるのに110Aの38[□]を選択することになってしまいます。

※参考

- 電灯回路はブレーカーの定格電流以上の許容電流がある電線がある電線設計するのが絶対条件です。

電灯幹線の説明はこれで終わります。次頁からは動力幹線です。
動力が完了すると短絡電流、変圧器容量、コンデンサ容量と進み
第1部は完成です。



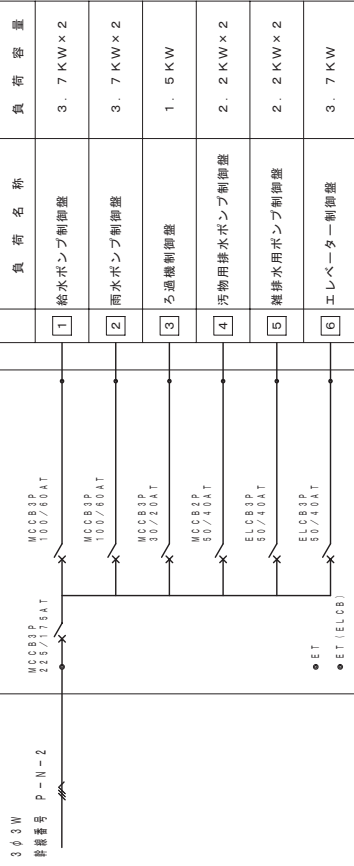
M-1-1 厨房

屋内・鋼板製・壁掛型・指定色塗装

計算式の説明

- 動力制御盤主幹ブレーカーは(内線規程-05) 早見表を参考としています。(※共通)
- 負荷記号は省略しています。(※共通)
- スポットエアコン以外はその他を選択しました。冷凍庫、冷蔵庫は冷凍機をそれ以外は衛生関係を選択してもよいと思いますが、この入力例はその他にしています。
- 消毒保管庫、電気オーブンはヒーターであるため力率は1.0となります。
- 幹線サイズは動力幹線計算シートで算出された数値を手入力します。ここでは省略しています。

工 事 名	eco労師庁舎新築工事	縮 尺
図 面 名 称	動力制御盤結線図-1	図 番



計算式の説明

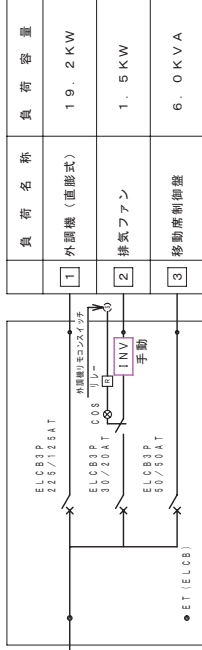
- 電気工事は他設備制御盤に一次側電源送り迄の工事としています。
- 制御盤には進相コンデンサがあるものとして選択しています。
- エレベーターはその他、それ以外は衛生を選択しています。
- ポンプは自動交互同時並列として入力しています。
自動交互のみであれば1台分の出力を入力します。

M-1-2 機械室

屋内・銅板製・壁掛型・指定色塗装

工事名	eco労師庁舎新築工事	縮尺
図面名称	動力制御盤結線図-2	図番

3φ3W
 幹線番号 P-N-3



負荷名称	負荷容量
1 外調機 (直形式)	19.2KW
2 排気ファン	1.5KW
3 移動席制御盤	6.0KVA

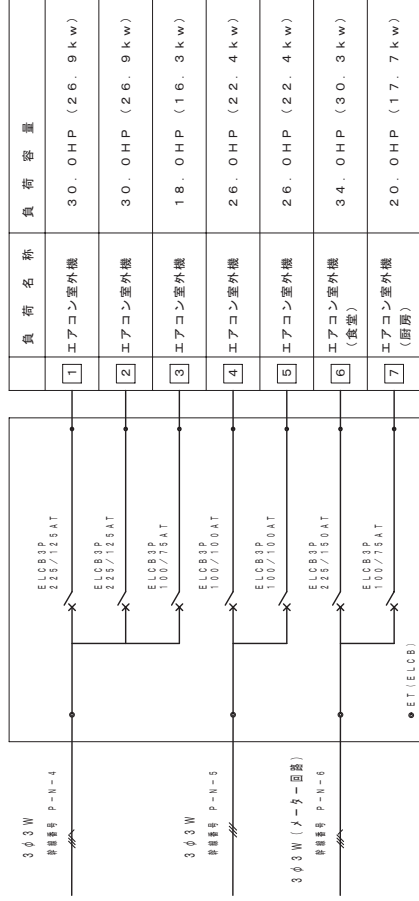
M-2-1 多目的ホール

屋内・銅板製・壁掛型・指定色塗装

計算式の説明

- 外調機は本体制御盤にコンデンサがあるものとして選択しています。
- 排気ファンは外調機と連動運転するため空調関係を選択しています。

工事名	e c o 労師庁舎新築工事	縮尺
図面名称	動力制御盤結線図-3	図番



負荷名称	負荷容量
1 エアコン室外機	30.0HP (26.9kW)
2 エアコン室外機	30.0HP (26.9kW)
3 エアコン室外機	18.0HP (16.3kW)
4 エアコン室外機	26.0HP (22.4kW)
5 エアコン室外機	26.0HP (22.4kW)
6 エアコン室外機 (集室)	34.0HP (30.3kW)
7 エアコン室外機 (厨房)	20.0HP (17.7kW)

M-R-1 空調

屋外・ステンレス製・自立型・指定色塗装
() は消費電力

計算式の説明

・メーカーカタログにはメーカーカタログの消費電力を入力して盤内コンデンサ無しを選択するのが適当です。

・メーカーカタログには注記として「電源設備の選定などに用いる機器の最大電流値は定格値の1.4倍を目安として下さい。」とあります。上記選択により、1.4倍となるため適当といえます。

・プレーカーの容量もカタログ値を参考にして下さい。エアコンのプレーカーは内線規程の早見表より大きいので注意して下さい。

Q:なぜ定格電流の1.4倍を見込む必要があるのか? の問いに回答します。

A:エアコンはファインの汚れ、フィルターの目詰りによっても定格の冷房・暖房能力を出そうとします。そのことにより定格電流がアップします。1.4倍を見込むことは安全です。消費電力の合計値と同じ変圧器を選定してバンクした例もあります。

各々盤の負荷表を完了すると次の集計表に移って下さい!!

工事名	eco労師庁舎新築工事	縮尺
図面名称	動力制御盤結線図-4	図番

建物名称 eco労働庁舎新築工事										平成21年 7月 20日										
動力幹線計算書	電圧 電氣方式	幹線保護 用遮断器 定格電流	こう長 L [m]	負荷名称	主幹器具 定格電流	効率x力率	負荷容量 [kW]	負荷電流 [A]	需要率	設計負荷 電流	設計負荷 電流による 電線太 さ	電線の許容電流		電線種別 及び太さ	許容電圧 降下	電圧降下 による 電線太さ	設計		備考	
												許容電流 [A]	低減率				電線種別 及び太さ	許容電流 [A]		設計負荷 電流による 電圧降 下
P-N-2	3φ3W 200	175	20.0	M-1-2	175	1.00	28.80	125.0	1.00	125	EM-CET 60	168	0.80	EM-CET 60	6.00	(12.83) 14	168	1.29		
P-N-2	3φ3W 200	175	120.0	M-1-2	175	1.00	28.80	125.0	1.00	125	EM-CET 60	168	0.80	EM-CET 60	10.00	(46.2) 60	168	7.70		
<p>計算式の説明</p> <ul style="list-style-type: none"> 動力制御盤M-1-2を参考にこう長と許容電圧降下を変えて入力しています。 負荷容量を入力する場合、出力KWを入力して下さい。力率を考慮したKVAではありません。 負荷容量を入力すると負荷電流が自動入力されます。この数値は(内線規定0-5) 早見表を参考にしています。 幹線保護と主幹ブレーカーの電流値は早見表を参考に手入力しています。 電灯幹線の場合はブレーカーの定格電流値以上の配線が必要ですが動力の場合はこの限りではありません。 200と入力して下さい。 早見表を参考にしています。カタログ等で明確な場合はその数値を入力して下さい。 許容電圧降下の6V、10Vはこう長による電圧降下を手入力しています。 右の設計欄に算定された数値を採用します。 計算で算定される電線の最小太さは3.5²にしております。 																				

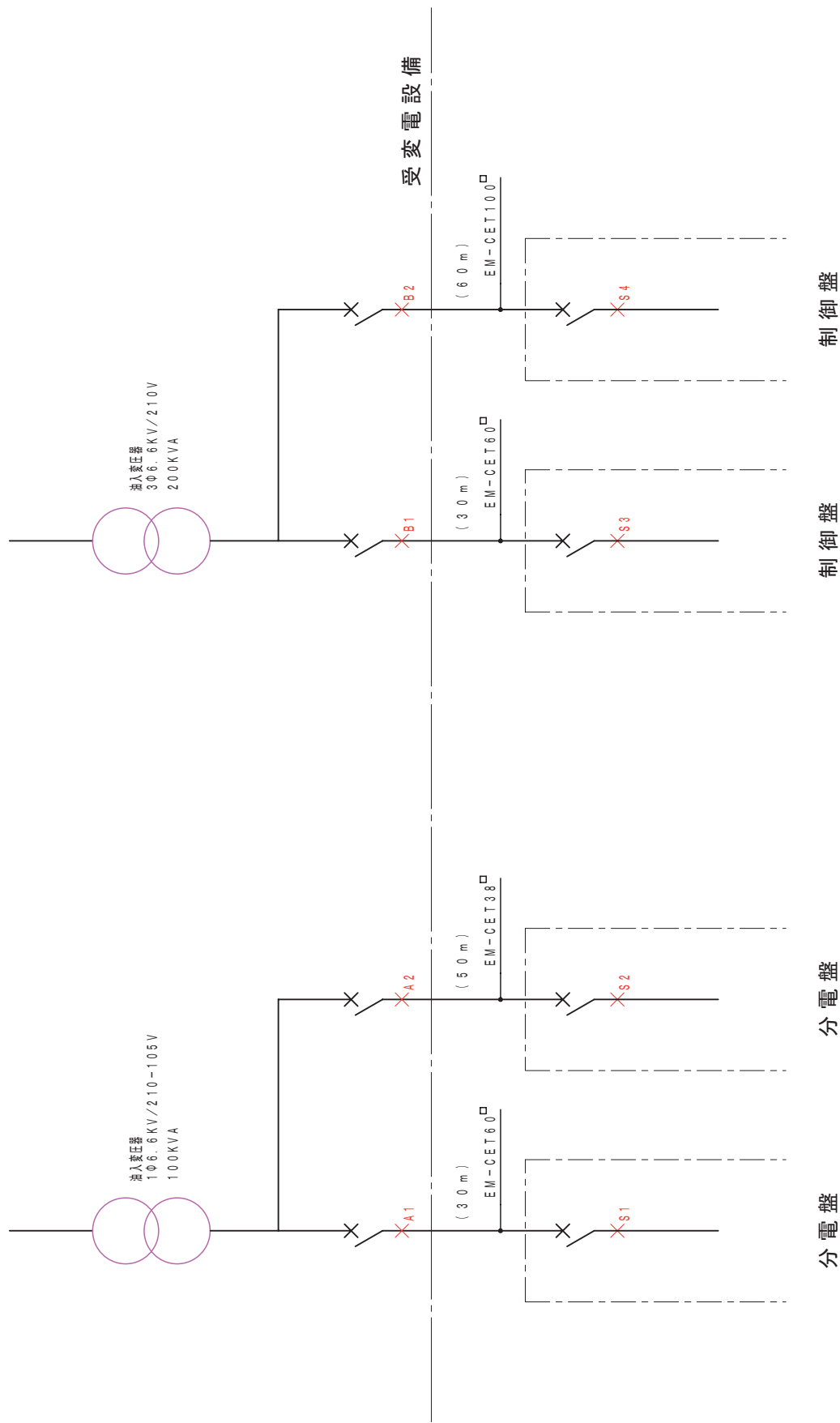
○電圧降下による電線太さ
三相3線式

$$A = \frac{30.8 \times L \times I}{1,000 \times e} \quad [\text{mm}^2]$$
 ただし、
 e : 電圧線間電圧降下 [V]
 L : こう長 [m]
 I : 電流 [A]
 A : 電線の断面積 [mm²]

短絡電流系統図

建物名称 eco労師庁舎新築工事

平成21年 7月 20日



・系統図は計算書として必ず添付しなければなりません。
 ・本ソフトは白紙です。CADデータを貼り付けできる人は貼り付けてもよいし、設計図添付でもよいと思います。

建物名称 eco労師庁倉新築工事										平成21年 7月 20日					
短絡電流計算書				周波数						60Hz					
遮断器 設置位置	想定 短絡点	短絡計算 種別	電気方式		基準容量 P [kVA]	変圧器		電線		合計%Z		短絡電流 I _s [kA]	定格 遮断電流 [kA]	備 考	
			相・線	電圧 [V]		名称	容量 [kVA]	%Z _{tn} %r %x	幹線番号 又は名称	種別及び 太さ [mm ²]	こう長 [m]				%Z _{l2} %r %x
受変電設備	A1	単相短絡	1φ3W	200	100	油入	100	1.20	1.70			2.08	24.0	25.0	
分電盤	S1	単相短絡	1φ3W	200	100	油入	100	1.20	1.70			6.70	7.5	7.5	
受変電設備	A2	単相短絡	1φ3W	200	100	油入	100	1.20	1.70			2.08	24.0	25.0	
分電盤	S2	単相短絡	1φ3W	200	100	油入	100	1.20	1.70			14.14	3.5	5.0	
受変電設備	B1	三相短絡	3φ3W	200	100	油入	200	0.52	0.77			0.93	31.0	35.0	
制御盤	S3	三相短絡	3φ3W	200	100	油入	200	0.52	0.77			7.05	4.1	5.0	
受変電設備	B2	三相短絡	3φ3W	200	100	油入	200	0.52	0.77			0.93	31.0	35.0	
制御盤	S4	三相短絡	3φ3W	200	100	油入	200	0.52	0.77			3.50	8.2	10.0	
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>計算式の説明</p> <ul style="list-style-type: none"> 変圧器名称と幹線番号は省略しています。 受変電設備内のブレーカーについては電線種別・太さ及びこう長は銅バーで接続されますので入力は不要です。 短絡電流は変圧器容量、電線サイズ、こう長によって変わることがごく短時間で理解できます。 </div>															
○短絡電流計算式															
1) 三相短絡															
$I_{s3} = \sqrt{3} \times \frac{P \times 100}{200 \sqrt{Z_{t3}^2 + Z_{l2}^2}} \quad [\text{kA}]$															
2) 単相短絡 (電圧線-電圧線間)															
$I_{s3} = \frac{P \times 100}{200 \sqrt{Z_{t3}^2 + Z_{l2}^2}} \quad [\text{kA}]$															

平成21年 7月 20日

建物名称 eco労師庁舎新築工事

変圧器容量計算書

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	負荷種別	負荷容量 [kVA]	補正係数	補正負荷容量 [kVA]	備考
本館棟	照明	41.6	$f_1 = 0.85$	35.4		本館棟	冷凍機				
	FCU・0A負荷以外のコンセント	61.6	$f_2 = 0.27$	16.6			パッケージ形空調機	236.6			
	FCU コンセント		$f_3 =$				エレベータ	6.7			
変圧器容量	0A負荷コンセント	13.0	$f_4 = 1.00$	13.0		変圧器容量	小計	243.3	$f_5 = 0.94$	228.7	
75						3φ	空調関係	25.8	$f_6 = 0.87$	22.4	
[kVA]						[kVA]	衛生関係	31.4	$f_7 = 0.21$	6.6	
	合計			65.0			その他	50.6	0.80	40.5	
							合計			298.2	
	照明		$f_1 =$				冷凍機				
	FCU・0A負荷以外のコンセント		$f_2 =$				パッケージ形空調機				
	FCU コンセント		$f_3 =$				エレベータ				
変圧器容量	0A負荷コンセント		$f_4 =$			変圧器容量	小計		$f_5 =$		
1φ						3φ	空調関係		$f_6 =$		
[kVA]						[kVA]	衛生関係		$f_7 =$		
	合計						合計				

計算式の説明

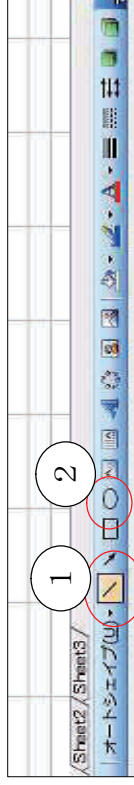
- 電灯・動力共、負荷集計表の負荷容量を入力しますと自動計算します。
- 建物によって需要率は変わります。この補正係数は設計基準のグラフより読み取っています。上書き修正できます。
- 電灯の場合、予備は負荷容量にはみられません。(みなくてよいです。)
- 動力負荷表シートで厨房はその他の区分としましたので別に手入力で入れました。補正係数0.8はあくまで想定です。
- このように整理をしておくで増築・改修時に変圧器に余裕があるか、ないかの判断が容易です。

(備考)

- ΣL 、 ΣC 、 ΣFC 、 ΣOA には予備を含まない。
- 補正負荷容量=負荷容量x補正係数
- 補正係数 $f_1 \sim f_7$ は、設計基準 第2編 第8章 第2節 第8章 第2節 図8-2による。

Excelの操作方法

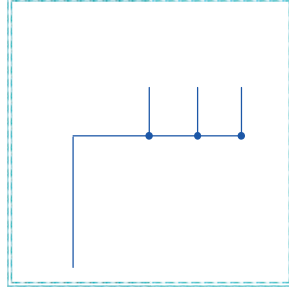
図形作成



図形は赤丸の直線・楕円を使用します。

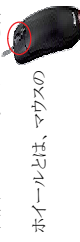
右記の図を作成してみます。

- 1) ①をクリックします。
- 2) 作成したいセル上で縦・横の線を引きます。
※線ごとに1)の作業は必要です。
ズーム※1すれば結合部分が拡大し微妙な調整も可能です。
- 3) 線と線を組み合わせます。
その時は画面をズームして下さい。
※分岐は2)・3)の繰り返しです。
- 4) 繋ぎ目を表します。●
②をクリックします。
楕円の大きさは基本0.16cmです。
※丸の大きさ・塗りつぶしは楕円図形の上でWクリック。
Wクリックすると下記の表示が現れますので



1. 「色と線」タブをクリックし、塗りつぶし色は「青」を選択。
線の色 = 線なしを選択。
2. 「サイズ」タブをクリック。
サイズと角度は高さ=0.16cm 幅=0.16cmを入力。
- 5) 楕円を繋ぎ目に移動します。
※複数ある場合はコピーして下さい。

※1 画面のズームアップはCtrlを押しながらホイールで調整。



共通事項

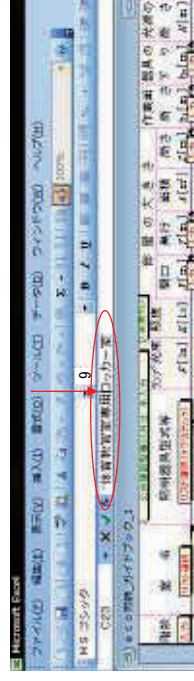
- 1) 上図のツールバーがない場合は表示タブをクリックしツールバーを選択し、図形描写にレ点を入れる。
- 2) 線、楕円の色・大きさを変更する場合は図形の上でWクリック。
※eco労師での図形は色「青」、楕円大きさ「0.16cm」です。

縮小文字・二段文字



(様式 電-2)を例に説明します。

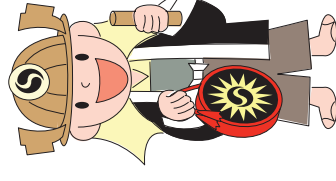
- ・ 各セルは文字数がオーバーすると自動で縮小しセル内に収まります。
- ・ 文字が小さくなり過ぎないとき。
 - 1) ツール⇒保護⇒シートの保護を解除の順でシートを解除します。
 - 2) 入力済みの文字の切りのよい所にカーソルを合わせます。
(例はロッカー室)
 - 3) Altを押しながら同時にEnterを押します。
 - 4) 二段になりましたが、セルに収まりませんので文字の大きさを
変えてみてください。例では「9」に変更しました。



第1部の計算ごころうさまでした。
これから第2部 直流電源装置、非常用発電設備等の計算に入ります。

※ まずはじめの直流電源装置について説明します。

- 直流電源装置はバッテリーのことです。
商用電源途絶時に非常照明や受変電設備制御への電力供給用として設置します。
非常用照明は一般的には電池内蔵型が多用されていますが大規模なビルでは電池別置型の器具としてバッテリー（設置場所は一般的に電気室と同室）から供給する方法を計画する場合があります。
- 非常用照明器具が何百台もあると電池が有効か否かを1台毎にチェックすることは大きな労力を要します。
直流電源装置を設けた場合はメンテナンスが容易となります。



1. 用途

非常用照明用と受変電設備共用

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]

$$I_a = \frac{\text{白熱電球のW数} \times 40}{100} = \frac{400}{100} = 4 \text{ [A]}$$

$$T_a = 10 \text{ [分]}$$

2) 監視用放電電流 I_b [A] 及び放電時間 T_b [分]

$$I_b = 2 \text{ [A]}$$

$$T_b = 10 \text{ [分]}$$

3) 遮断器操作用放電電流 I_c [A] 及び放電時間 T_c [分]

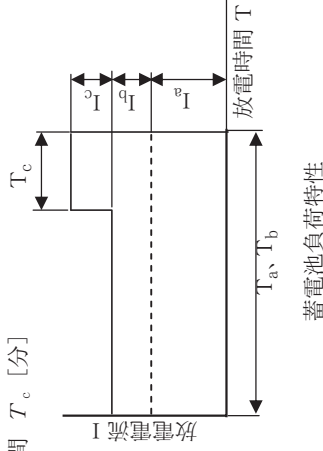
$$I_c = 2 \text{ [A]}$$

$$T_c = 0.2 \text{ [分]}$$

4) 放電時間 T_1, T_2 [分]

$$T_1 (= T_a = T_b) = 10 \text{ [分]}$$

$$T_2 = T_c = 0.2 \text{ [分]}$$



(備考) 用途が非常用照明用の場合は $I_b = I_c = 0$ 、受変電の場合は $I_a = 0$ とする。

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

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 **15** [°C]

iv) 容量換算時間 K [h]

$T_1 = 10$	$K_1 (= K_a = K_b) = 0.73$
$T_2 = 0.2$	$K_2 (= K_c) = 0.53$

表 9-2 設置場所の温度条件

設置場所の温度条件	最低蓄電池温度 [°C]
通常25°C以上に確保される場所	25
通常15°C以上に確保される場所 (通常の受変電室)	15
通常5°C以上に確保される場所	5
上記以外の場所 (寒冷地の室内等)	-5

表 9-3 容量換算時 K の値

種類	HSE											MSE					
形式	1.76											1.76					
許容最低電圧 [V/セル]	0.1	0.2	10	30	0.1	0.2	10	30	0.1	0.2	10	30					
放電時間 [分]	25	0.60	0.60	0.80	1.25	0.48	0.48	0.69	1.17	0.64	0.64	0.84	1.30	0.53	0.53	0.73	1.19
温度 [°C]	5	0.71	0.71	0.89	1.39	0.57	0.57	0.71	1.25	0.75	0.75	0.99	1.50	0.60	0.60	0.75	1.40
	-5	0.75	0.75	0.99	1.50	0.60	0.60	0.75	1.40	0.75	0.75	0.99	1.50	0.60	0.60	0.75	1.40

計算式の説明

- 放電電流と放電時間は通常ガイドブックのとおりです。
- 放電時間は表9-3以外への入力は不可です。
- ガイドブックはMSE形としていますが器具数が少ない場合はHSE形を選択して下さい。
- 鉛以外のデータはありません。(設計基準は鉛のみです。) アルカリの場合はメーカーカタログを参考に適宜入力して下さい。

2) 蓄電池容量の算出

$$C = \frac{1}{L} \{ K_a I_a + K_b I_b + K_c K_c \}$$

ここに、 C : 25℃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]

$$C = \frac{1}{L} \{ K_1 (I_a + I_b) + K_2 I_c \}$$

$$C = \frac{1}{0.8} \{ 0.73 \times (160 + 2) + 0.53 \times 2 \}$$

$$= 149.2 \text{ [Ah]}$$

4. 蓄電池容量の設定

C [Ah] の直近上位で設計基準第2編第9章第2節表9-4 の値を設定蓄電池容量とする。

設定蓄電池容量 = 150 [Ah]以上

表9-4 蓄電池容量 (JIS C 8704-2 「据置鉛蓄電池—一般的要求事項及び試験方法—制御弁式」)

	蓄電池容量 [Ah]								
HSE (10HR)	30	40	50	60	80	100	-	-	-
MSE (10HR)	-	-	50	-	-	100	150	200	300 500

中・小容量です。
大容量です。

5. 整流装置の定格直流電流の決定

$$\text{定格直流電流} = \frac{\text{設定蓄電池容量 [Ah]}}{15} + \text{監視用放電電流 [A]}$$

$$= \frac{150}{15} + 2$$

$$= 12 \text{ [A]}$$

整流装置の定格電流は、直近上位で次表の値とする。

$$\text{定格直流電流} = 15 \text{ [A]}$$

表9-5 整流装置の定格電流

定格直流電流 [A]	5	10	15	20	30	50	75
------------	---	----	----	----	----	----	----

•前頁の入力作業により自動計算されています。

非常用 発電設備計算書について説明します。

目次に下記3種類の計算書名があります。

- ・ 非常用発電設備計算書
- ・ 非常用発電設備計算書(防災負荷と一般負荷に分けた場合)
- ・ 非常用発電設備計算書(燃料槽算定等)

= (1)とします。
= (2)とします。
= (3)とします。

発電機回路としては下記設備等が概当します。

- ・ スプリングラダーポンプ
- ・ 消火栓ポンプ
- ・ 排煙機
- ・ 非常用エレベータ
- ・ 発電機用補機
- ・ 発電機室給排気ファン

(A)

消防法、基準法等法規上必要な設備で
防災負荷と呼ばれています。=(A)とします。

- ・ 給水ポンプ
- ・ 排水ポンプ
- ・ 保安用照明
- ・ 保安用コンセント
- ・ 通信機器
- ・ 空調機(エアコン含む)

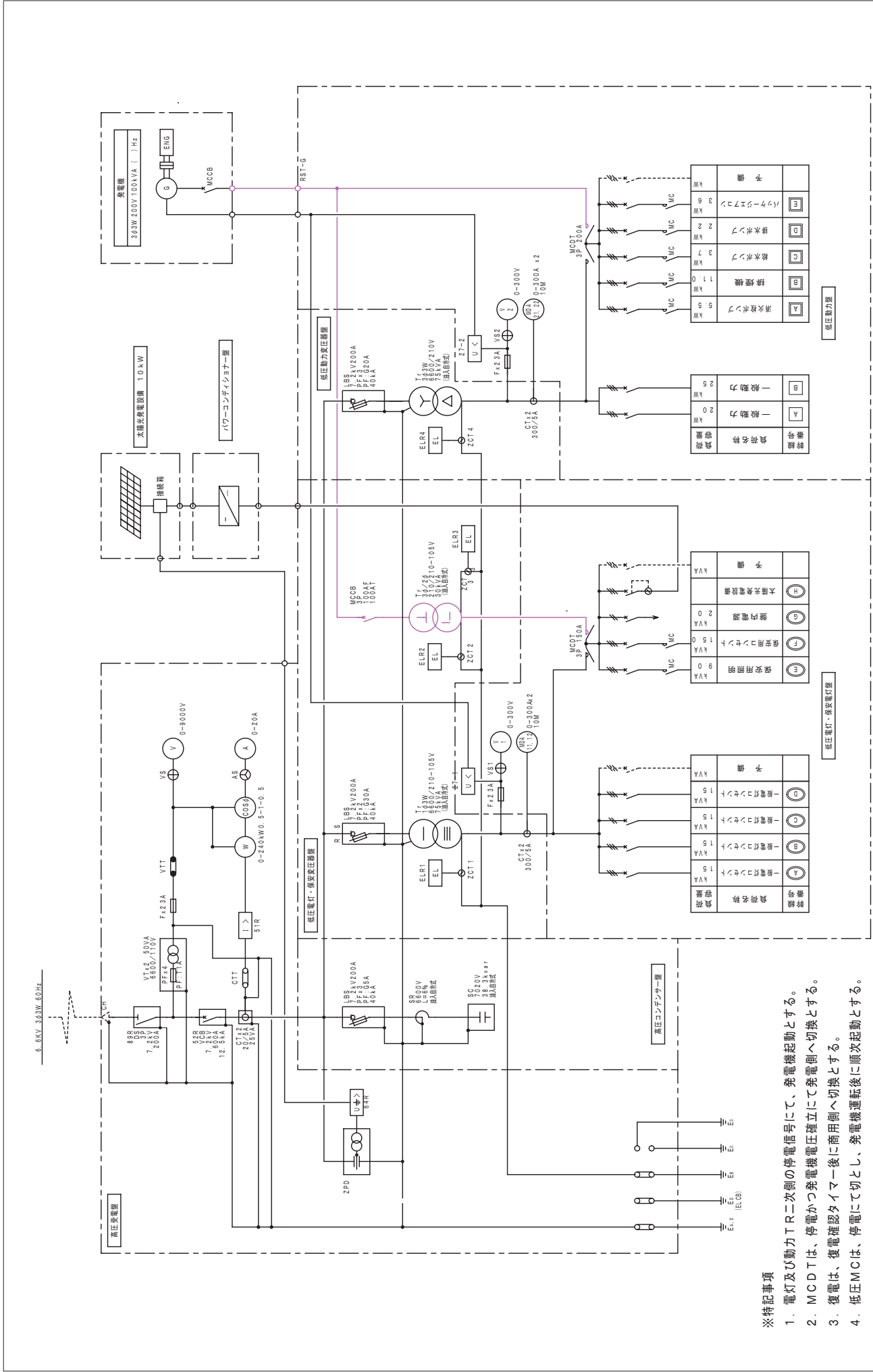
(B)

設計者の判断で必要とする設備で
一般負荷と呼ばれています。=(B)

- ・ (A)と(B)の両方共を発電機回路とする場合は(1)と(3)のシートで算定します。
- ・ (A)と(B)を分けて計算し大きい方を選択する場合は(1)・(2)・(3)全てのシートでの算定となります。
- ・ 一般的に(A)と(B)を含めたもので算定するのが多いと思います。この場合、発電機出力をできるだけ小さくするため順次起動とするのが普通です。このように(A)と(B)を含める場合は(1)の算定を行い(3)に移ります。(2)のシートの算定は不要です。
- ・ もう一方の考え方として、法規上必要な設備(A)は火災等万一の場合に必要なものであって建物を解体する迄使わないかも知れない。(できればその方がベターです。)それよりも地震や台風による停電時に発電機を稼働させて復旧迄対応したいと要求される場合があります。防災拠点施設や病院、工場等が概当します。この場合は(A)グループを(1)で算定し(B)グループを(2)で算定します。大きな出力となるものが(1/10)と(10/10)に入ります。
- ・ (1)・(2)・(3)のシートは独立しているよう各々連動していません。

※注 意

- ・ (A)と(B)を分けて計算し大きい方を選択する場合はその運転信号によって一般負荷は遮断できることが条件となります。必要な防災機器が運転した場合はその運転信号によって一般負荷は遮断できることが条件となります。



※特記事項

1. 電灯及び動力TR二次側の停電信号にて、発電機起動とする。
2. MCDTは、停電かつ発電機電圧確立にて発電側へ切換とする。
3. 復電は、復電確認タイマー後に商用側へ切換とする。
4. 低圧MCCは、停電にて切とし、発電機運転後に順次起動とする。

高圧受電設備

・発電機計算説明として作成した結線図です。
 ・太陽光発電設備は参考用です。発電機計算には関係しません。

工事名	eeco労師庁舎新築工事
図面名称	高圧受電設備
縮尺	
図番	

このシートは同時始動がない場合の発電設備計算書のまとめです。

非常用発電設備計算書 (1/10) 建物名称 eco労働庁舎新築工事

1. 特性等		2. 非常用発電設備	
(1)	対象負荷機器 2/10 による。	種類	キュービクル式屋内用長時間形(ジエータ式)
(2)	発電機 特性 $xd'_g =$ <input type="text" value="0.25"/> [負荷投入時における電圧降下を評価したインピーダンス] ($xd'_g = 0.25$ (基)、0.43(共)) $\Delta E =$ <input type="text" value="0.2"/> [発電機端許容電圧降下] ($\Delta E = 0.2$ (基)) $KG_3 =$ <input type="text" value="1.5"/> [発電機の短時間過電流耐力] ($KG_3 = 1.5$ (共)) $KG_4 =$ <input type="text" value="0.15"/> [発電機の許容逆相電流における係数] ($KG_4 = 0.15$ (共)) $\eta_g / C_p =$ <input type="text" value="0.857"/> / <input type="text" value="1.06"/> [発電機効率/原動機出力補正係数] ((基)P 119 表10-5) ((基)P 118 表10-4)	発電機出力 定格出力 <input type="text" value="75"/> kVA 極数 <input type="text" value="4"/> 極 定格電圧 <input type="text" value="210"/> V 定格回転数 <input type="text" value="1,500"/> min ⁻¹ 定格力率 0.8	
(3)	原動機 特製 $a =$ <input type="text" value="0.18"/> [原動機の仮想全負荷時投入許容値] (原則として $a = 0.25\epsilon$) $\epsilon =$ <input type="text" value="0.7"/> [原動機の無負荷時投入許容値] ((基)P 127 表10-9) $\gamma =$ <input type="text" value="1.1"/> [原動機の短時間最大出力] ($\gamma = 1.1$ (共))	原動機出力 原動機の種別 <input type="text" value="ディーゼル機関"/> 無負荷時投入許容量 <input type="text" value="0.7"/> 過給方式 <input type="text" value="過給機関"/>	
(4)	発電機 特製 $D =$ <input type="text" value="1.0"/> [負荷の需要率] (防災負荷は $D = 1.0$) $d =$ <input type="text" value="1.0"/> [ベース負荷の需要率] (防災負荷は $d = 1.0$)	定格出力 <input type="text" value="95"/> kW 使用燃料 <input type="text" value="軽油"/>	定格回転数 <input type="text" value="1,500"/> min ⁻¹ 整合率 <input type="text" value="1.36"/>

計算式の説明

- 白枠内はガイドブックの記入値を入力します。
- メーカカタログ等を参考に入力します。
(8/10)・(9/10)が自動入力されています。手入力はできません。

同時起動がない場合です！

非常用発電設備計算書 (2/10) 建物名称 eco労働庁倉新築工事

セルをダブルクリックすると負荷入力欄が出てきます。負荷入力欄の必須項目は必ず入力して下さい。

負荷名称	負荷記号	換算を必要とする出力又は出力係数 [kVA, kW]	出力 m ₁ [kW]	始動方式又は制御方式	M ₂ の選定 (R G ₂ 用)		M ₃ の選定 (R G ₃ 用)		M' ₂ の選定 (R E ₂ 用)			M' ₃ の選定 (R E ₃ 用)			不平衡負荷 [kW]				
					$\frac{ks}{Z'm} \times m_1$	$\frac{ks}{Z'm} - 1.47$	$\frac{ks}{Z'm} - 1.47$	$\frac{ks}{Z'm} - 1.47$	$\frac{ks}{Z'm} \cos \theta_s$	$\frac{ks}{Z'm} \cos \theta_s$	$\frac{ks}{Z'm} \cos \theta_s$	$\frac{ks}{Z'm} \cos \theta_s$	$\frac{ks}{Z'm} \cos \theta_s$	$\frac{ks}{Z'm} \cos \theta_s$	R-S	S-T	T-R		
消火栓ポンプ		1 5.5	5.5	直入	7.14	39.3	7.14	5.67	4.29	23.6	4.29	3.29	18.1						
排煙機		1 11.0	11.0	Y-Δ	4.76	52.4	4.76	3.29	2.38	26.2	2.38	1.38	15.2						
給水ポンプ		1 3.7	3.7	直入	7.14	26.4	7.14	5.67	5.00	18.5	5.00	4.00	14.8						
排水ポンプ		1 2.2	2.2	直入	7.14	15.7	7.14	5.67	5.00	11.0	5.00	4.00	8.8						
パナソニックエアコン		1 3.6	3.6		0.00	0.0	1.47	0.00	1.25	4.5	1.25	0.25	0.9						
保安用照明		1 9.0	9.0		1.00	9.0	1.00	-0.47	1.00	9.0	1.00	0.00	0.0			3.0	3.0		
保安用コンセント		1 15.0	15.0		1.00	15.0	1.00	-0.47	1.00	15.0	1.00	0.00	0.0			5.0	5.0		
盤内電源		1 2.0	2.0		1.00	2.0	1.00	-0.47	1.00	2.0	1.00	0.00	0.0			2.0			
<p>計算式の説明</p> <ul style="list-style-type: none"> 同時起動がない場合はこのシートの計算のみで発電機を選定します。 ポンプ・排煙機の始動方式は誘導電動機を選択します。 エアコンはインバータ方式であるためVVVFを選択します。 出力7.5kw迄は直入、11kw以上はY-Δを選択します。 負荷記号は省略しています。 始動方式でY-Δ(最大/次)は大きい方から2台迄、3台目以降はY-Δ(その他)を選定します。 																			
合計及び選定			負荷出力合計値 K		最大となる m ₁ =M ₂	最大となる m ₁ =M ₃		m ₁ の値が	$\frac{ks}{Z'm} \cos \theta_s \cdot m_1$ の値が最大となる m ₁ =M' ₂	$\left(\frac{ks}{Z'm} \cos \theta_s - 1\right) \cdot m_1$ の値が最大となる m ₁ =M' ₃						10.0	8.0	8.0	
			K = Σ m ₁ = 52.0		M ₂ = 11.0	M ₃ = 11.0			M' ₂ = 11.0	M' ₃ = 5.5								最大値: A 10.0	
																			次の値: B 8.0
																			最小値: C 8.0

(備考) 1. 換算係数は、6/10 による。 2. K_s、Z'm、cos θ_sの値は、6/10、7/10 による。

3. エレベータ及び電動機で同時始動する負荷がある場合は、3/10、4/10 により集計し、一つの負荷とみなす。

4. Mの選定では、 $\frac{d}{\eta_b \cdot \cos \theta_s} = 1.47$ 、 $\frac{d}{\eta_b} \approx 1$ としている。

同時起動がない場合です！

建物名称 eco労働庁舎新築工事

(様式 電-13-7)

非常用発電設備計算書 (7/10)

10. 負荷機器(エレベータを除く)同時始動の場合の諸元値

負荷	始動時			始動中			始動時			始動中		
	RG_3	RE_3	RE_3	RG_2, RE_2	RG_3	RE_3	RG_2, RE_2	RG_3	RE_3	RG_2, RE_2	RG_3	RE_3
始動方式	ks	$Z'm$	ks	$Z'm$	ks	$Z'm$	ks	$Z'm$	ks	$Z'm$	ks	$Z'm$
	ks	$Z'm$	ks	$Z'm$	ks	$Z'm$	ks	$Z'm$	ks	$Z'm$	ks	$Z'm$
	$\cos\theta_s$	$Z'm$	$\cos\theta_s$	$Z'm$	$\cos\theta_s$	$Z'm$	$\cos\theta_s$	$Z'm$	$\cos\theta_s$	$Z'm$	$\cos\theta_s$	$Z'm$
直入始動	1.0	7.14	1.0	7.14	1.0	7.14	1.0	7.14	1.0	7.14	1.0	7.14
誘導電動機	1/3	2.38	1/3	2.38	1.0	0.68	1.0	0.68	1.0	0.68	1.0	0.68
					① 1.67		① 1.03		② 0.88		② 0.88	
					③ 1.43		③ 0.74		③ 0.74		④ 0.59	
					④ 0.95		④ 0.59					
リアクトル始動	0.7	5.00	0.49	3.50	0.70	5.00	0.49	3.50	0.49	3.50	0.49	
コンドルファア始動	0.49	3.50	0.49	3.50	0.49	3.50	0.49	3.50	0.49	3.50	0.49	
特殊コンドルファア始動	0.25	1.79	0.25	1.79	0.42	3.00	0.49	3.50	0.49	3.50	0.49	
連続電圧制御始動	0.14	1.00	0.14	1.00	1.00	0.34	2.94	1.00	0.34	2.94	1.18	
VVVF方式電動機	0	—	0	—	1.0	0.68	1.0	0.68	1.0	0.68	1.25	
巻線形電動機	1.0	0.45	2.22	1.0	0.45	2.22	1.0	0.45	2.22	1.0	0.45	
電灯・差込負荷	1.0	1.00	1.0	1.00	1.0	1.00	1.0	1.00	1.0	1.00	1.00	
CVCF	1.0	0.90	1.11	1.0	1.0	0.90	1.11	1.0	0.90	1.11	1.00	
整流器	1.0	0.68	1.47	1.0	1.0	0.68	1.47	1.0	0.68	1.47	1.25	

(備考) ①は5.5 kW未満、②は5.5 kW以上11 kW未満、③は11 kW以上30 kW未満、④は30 kW以上

11. fv_1 , fv_2 , fv_3 の値

通常の場合は、 $fv_1=1.0$ であるが、次の条件にすべて適合する場合は、次式による。 (fv_2, fv_3) も同じ

- ① 電動機は、ディーゼルエンジン又はガスタービン(一軸)とし、ディーゼルエンジン(一軸)の場合は、 $K \leq 35$ kW、ガスタービン(一軸)の場合は、 $K \leq 55$ kW であること。
- ② 全ての防災設備で、下式の M_3, M'_2, M'_3 に該当する負荷機器は、軽負荷(ポンプ類)であること。
- ③ $M/K \geq 0.333$ であること。
- ④ 計算式の M_3, M'_2, M'_3 に該当する誘導電動機の始動方式は、ラインスタート、スターデルタ始動(クローズを含む)、リアクトル始動、コンドルファア始動、特殊コンドルファア始動であること。
- ⑤ 最大最終投入方式であること。
- ⑥ 負荷機器にエレベータがないこと。
- ⑦ 負荷機器に分負荷がないこと。

$$fv_1 = 1.000 - 0.12 \cdot \frac{M_3}{K}$$

$$= 1.000 - 0.12 \cdot \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$fv_2 = 1.000 - 0.12 \cdot \frac{M'_2}{K}$$

$$= 1.000 - 0.12 \cdot \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$fv_3 = 1.000 - 0.12 \cdot \frac{M'_3}{K}$$

$$= 1.000 - 0.12 \cdot \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$fv_1, fv_2, fv_3 = \text{1 とする}$$

通常は1とします。

同時起動がない場合です！

(様式 電-13-8)

建物名称 eco労働庁舎新築工事

非常用発電設備計算書 (8/10)

12. 発電機出力の計算

R_{G1}	$= 1.47D \cdot sf = 1.47 \times 1.0 \times 1.02$ $\Delta P = A+B-2C = 10.0 + 8.0 - 2 \times 8.0 = 2.0$ $sf = 1 + 0.60 \Delta P / K = 1 + 0.60 \times 2.0 / 52.0 = 1.02$ $\Delta P / K = 0.04 \leq 0.3$	R_{G1}	1.50
R_{G2}	$= \frac{1-\Delta E}{\Delta E} \cdot \alpha \cdot \frac{ks}{Z'_m} \cdot \frac{M_2}{K} \cdot \frac{1-0.2}{0.2} \times 0.25 \times 4.76 \times 11.0 \times 52.0$	R_{G2}	1.01
R_{G3}	<p>エレベータの有無 無</p> $= \frac{fv_1}{K_{G3}} \left\{ 1.47d + \left(\frac{ks}{Z'_m} - 1.47d \right) \cdot \frac{M_3}{K} \right\}$ $= \frac{1.0}{1.5} \times \left\{ 1.47 \times 1.0 + (4.76 - 1.47 \cdot 1.0) \times 11.0 \right\} \times 52.0$	R_{G3}	1.44
R_{G4}	$= \frac{1}{K} \cdot \frac{1}{K_{G4}} \sqrt{(H-RAF)^2 + \{1.47 \cdot (A+B) - 2.94 \cdot C\}^2 \cdot (1-3u+3u^2)}$ $= \frac{1}{52.0} \cdot \frac{1}{0.15} \sqrt{(0.00 - 0.0)^2 + \{1.47 \cdot (10.0 + 8.0) - 2.94 \cdot 8.0\}^2 \cdot (1-3 \cdot 1.0 + 3 \cdot 1.0^2)} = 0.38$ $u = \frac{A-C}{\Delta P} = \frac{10.0 - 8.0}{2.0} = 1.0$ $u^2 = 1.00$	R_{G4}	0.38
R_G	$R_G = R_{G1} = 1.47D \leq R_{G2} \leq 2.2$	R_G	1.50
発電機出力 G [kVA]	$\alpha \cdot R_G \cdot K = 1.0 \times 1.50 \times 52.0 = 78.0$	→ 定格出力 [kVA]	75

(備考) 1. スコット結線変圧器使用の場合は、 $sf=1$ とする。
 2. $\Delta P / K > 0.3$ のときは、負荷の平衡をとる。
 3. ΔE 、 α 、 α' 、 α'' 、 α''' 、 α'''' の値は、1/10 より次による。 $\Delta E = 0.2$ 、 $\alpha' = 0.25$ 、 $\alpha'' = 1.5$ 、 $\alpha''' = 0.15$
 4. fv_1 の値は 7/10 による。
 5. R_G が 2.2 を超える場合は、設計基準 125 ページによる。
 6. α の値は、耐震安全性の分類が甲類のときは 1.1、乙類のときは 1.0 とする。



定格出力と同じ値を入力します。

同時起動がない場合です！

建物名称 eco労働庁舎新築工事

非常用発電設備計算書 (9/10)

13. 原動機出力の算出及び整合

RE_1	$= 1.3D = 1.3 \times 1.0 =$	RE_1	1.30
RE_2	$= fv_2 \cdot \left\{ 1.026d + \left(\frac{1.163}{\varepsilon} \cdot \frac{ks}{Z'_m} \cdot \cos \theta_s - 1.026d \right) \cdot \frac{M'_2}{K} \right\}$ $= 1.0 \times \left\{ 1.026 \times 1.0 + \left(\frac{1.163}{0.7} \times 2.38 - 1.026 \times 1.0 \right) \times \frac{11.0}{52.0} \right\} =$	RE_2	1.65
	エレベーターの有無 無	$= fv_2 \cdot \left(\frac{1.163}{\varepsilon} \cdot \frac{ks}{Z'_m} \cdot \cos \theta_s \cdot \frac{M'_2}{K} \right) =$ $= \frac{fv_3}{\gamma} \cdot \left\{ 1.368d + \left(\frac{1.163}{\varepsilon} \cdot \frac{ks}{Z'_m} \cdot \cos \theta_s - 1.368d \right) \cdot \frac{M'_3}{K} \right\}$ $= \frac{1.0}{1.1} \times \left\{ 1.368 \times 1.0 + \left(\frac{1.163}{4.29} - 1.368 \times 1.0 \right) \times \frac{5.5}{52.0} \right\} =$	RE_2
RE_3		RE	1.65
RE	RE_1, RE_2, RE_3 のうち最大値	$RE = RE_2$	1.65
原動機定格出力 E [kW]	$\alpha \cdot RE \cdot K \cdot C_p = 1.0 \times 1.65 \times 52.0 \times 1.06 = 90.9$	$1.3D \leq RE \leq 2.2$	95 [kW]以上
整合率 MR	$MR = \frac{E}{G \cdot \cos \theta_g} \cdot \eta_g = \frac{95}{75} \times 0.8 = 1.36$		まず想定値を入力して左の計算式を計算させます。次に計算結果よりメーカーカタログ等を参考にして直近上位の機器を入力して下さい。
非常用発電設備の出力	$G = 75$ [kVA] 力率 = 0.8	$E = 95$ [kW]以上	ダイゼル機関 (過給機関)

(備考) 1. fv_2, fv_3 の値は7/10による。
 2. ε は設計基準127 ページによる。
 3. γ の値は1.1とする。
 4. RE が2.2を超える場合は、設計基準129 ページによる。
 5. C_p は、設計基準118 ページ表10-4 による。
 6. α の値は、耐震安全性の分類が甲類のときは1.1、乙類のときは1.0とする。

同時起動がない場合です！

(様式 電-13-10)

非常用発電設備計算書 (10/10)

建物名称 eco労働庁舎新築工事

14. 燃料槽 (ただし、設置場所の標高に応じた原動機出力及び燃料消費率を考慮して、燃料槽を選定する。)

$$Q = \frac{b \cdot E \cdot H}{w} \quad [L]$$

ここに、 Q : 燃料必要量 [L]

b : 燃料消費率 [g/(kW・h)]

E : 原動機出力 [kW]

H : 運転時間 = 10h、72h 等

w : 燃料密度 = 830 g/L (軽油)

780 g/L (灯油)

850 g/L (A重油)

$$Q = \frac{300 \times 95 \times 10}{830} = 343.4 \quad [L]$$

↑ 入力して下さい。
↓ 運転時間を入力して下さい。

15. 冷却水(ディーゼル機関)

$$W = \frac{E \cdot q \cdot H}{C \cdot (t_2 - t_1)} \cdot 10^3 \quad [m^3]$$

ここに、 W : 冷却水量 [m³]

H : 運転時間 = 10h、72h 等

E : 原動機出力 [kW]

q : 機関よりの冷却水放熱量 [J/(kW・h)]

C : 比熱 = 4.186 × 10³ J/(kg・K)

t_1 : 始動時冷却水水温 [K]

t_2 : 機関出口の冷却水許容最高温度 [K]

$$W = \frac{\quad \times \quad \times \quad}{4.186 \times 10^3 \times (\quad - \quad)} \times 10^3 = \quad [m^3]$$

16. 換気量(ディーゼル機関水冷方式)

1) 室温上昇抑制に必要な空気量 V_1 [m³/h]

$$V_1 = \frac{1,000 \cdot H_6}{0.33 \cdot (t_1 - t_2)} \quad [m^3/h]$$

ここに、 H_6 : 非常用発電装置の発熱量 [kW]

t_1 : 室内最高許容温度 = 40℃

t_2 : 外気温度 = 日最高気温 [℃]

$$V_1 = \frac{1,000 \times \quad}{0.33 \times (40 - \quad)} = \quad [m^3/h]$$

(備考) 1. t_2 は、設計基準239、240 ページ表1-11 による。

2. ラジエータ式の場合は、設計基準141 ページ表10-16 による。

2) 燃焼に必要な空気量 [m³/h]

$$V_2 = \quad [m^3/h]$$

3) 換気量の決定

$$\text{給気量} = V_1 + V_2 = \quad [m^3/h]$$

$$\text{排気量} = V_1 = \quad [m^3/h]$$

計算書の説明

・運転時間と使用燃料の密度を入力して下さい。

このシートは同時始動がある場合を計算してみました。

非常用発電設備計算書 (1/10)

建物名称

1. 特性等

(1)	対象負荷機器 2/10 による。	
(2)	発電機 特性 $xd'_g =$ [負荷投入時における電圧降下を評価したインピーダンス] ($xd'_g = 0.25$ (基)、 0.43 (共)) $\Delta E =$ [発電機許容電圧降下] ($\Delta E = 0.2$ (基)) $KG_3 =$ [発電機の短時間過電流耐力] ($KG_3 = 1.5$ (共)) $KG_4 =$ [発電機の許容逆相電流における係数] ($KG_4 = 0.15$ (共)) $\eta_g / C_p =$ [発電機効率/原動機出力補正係数] (基)P 119 表10-5) (共)P 118 表10-4)	0.25 0.2 1.5 0.15 0.867 / 1.06
(3)	原動機 特製 $a =$ [原動機の仮想全負荷時投入許容量] (原則として $a = 0.25 \epsilon$) $\epsilon =$ [原動機の無負荷時投入許容量] (基)P 127 表10-9) $\gamma =$ [原動機の短時間最大出力] ($\gamma = 1.1$ (共))	0.18 0.7 1.1
(4)	発電機 特製 $D =$ [負荷の需要率] (防災負荷は $D = 1.0$) $d =$ [ベース負荷の需要率] (防災負荷は $d = 1.0$)	1.0 1.0

(共)：公共建築工事標準仕様書(電気設備工事編)
(基)：設計基準

同じ負荷でも同時始動がある場合は発電機出力は大きくなります。そのことをこれから証明してみましょう！

2. 非常用発電設備

(1)	種類	キュービクル式屋内用長時間形(ラジエータ式)
(2)	発電機出力 定格出力 定格電圧 定格力率 原動機出力 原動機の種別 無負荷時投入許容量 過給方式	100 kVA 210 V 0.8 ディーゼル機関 0.7 過給機関
	極数 定格回転数 定格出力 使用燃料	4 極 1,500 min ⁻¹ 135 kW 軽油

計算式の説明

○ 同じ負荷でも同時始動があると大きな値になっています。

消火栓ポンプ・排煙機・給水ポンプの3台が同時起動するものとして計算しています。

建物名称

非常用発電設備計算書 (2/10)

3. 負荷表

負荷名称	負荷記号	台数	換算を必要とする出力 [kVA, kW]	換算係数	出力 m_1 [kW]	始動方式 又は 制御方式	M_2 の選定 (RG ₂ 用)		M_3 の選定 (RG ₃ 用)		M'_2 の選定 (RE ₂ 用)			M'_3 の選定 (RE ₃ 用)			不平衡負荷 [kW]		
							$\frac{ks}{Z'm} \times m_1$	$\frac{ks}{Z'm}$	$\frac{ks}{Z'm} - 1.47$	$\frac{ks}{Z'm} - 1.47$	$\frac{ks}{Z'm} \cos \theta_s$	$\frac{ks}{Z'm} \cos \theta_s$	$\frac{ks}{Z'm} \cos \theta_s$	$\frac{ks}{Z'm} \cos \theta_s$	$\frac{ks}{Z'm} \cos \theta_s$	R-S	S-T	T-R	
消火栓ポンプ		1	-		20.2		4.55	91.9	3.26	1.79	36.2	2.73	55.1	1.83	0.83	16.8			
排煙機		1	-																
給水ポンプ		1	-																
排水ポンプ		1	2.2	1.000	2.2	直入	7.14	15.7	7.14	5.67	12.5	5.00	11.0	5.00	4.00	8.8			
バクスタージェエコン		1	3.6	1.000	3.6		0.00	0.0	1.47	0.00	0.0	1.25	4.5	1.25	0.25	0.9			
保安用照明		1	9.0	1.000	9.0		1.00	9.0	1.00	-0.47	-4.2	1.00	9.0	1.00	0.00	0.0	3.0	3.0	3.0
保安用コンセント		1	15.0	1.000	15.0		1.00	15.0	1.00	-0.47	-7.1	1.00	15.0	1.00	0.00	0.0	5.0	5.0	5.0
盤内電源															0.0	0.0	2.0		

計算式の説明

- 同時起動3台分はセルに直接入力するのではなくまず(4/10)を入力して連動させます。
印刷には出ていませんが左上の「同時起動入力」をクリックすると入力するセル(負荷名称)を選択して[OK]鈕をクリックして下さいの表示がでますので負荷名称最上段をクリックしてからOK鈕を押すと消火栓ポンプ～給水ポンプ迄が自動入力されます。
- セルのダブルクリックから入り案内に沿って1台ずつ入力して下さい。

負荷出力合計値 K
 $K = \sum m_1 = 52.0$

(備考) 1. 換算係数は、6/10 による。 2. K_s , $Z'm$, $\cos \theta_s$ の値は、6/10、7/10 による。
 3. エレベータ及び電動機で同時始動する負荷がある場合は、3/10、4/10 により集計し、一つの負荷とみなす。
 4. M の選定では、 $\frac{d}{\eta_b \cdot \cos \theta_s} = 1.47$, $\frac{d}{\eta_b}$ と1としている。

消火栓ポンプ・排煙機・給水ポンプの3台が同時起動するものとして計算しています。

非常用発電設備計算書 (4/10)

建物名称

5. 負荷表(同時起動計算用)(エレベータは除く)

負荷名称	負荷記号	換算を必要とする出力又は入力 [kVA, kW]	換算係数	出力 m_1 [kW]	制御方式	計 算 値																	
						始 動 瞬 時			始 動 中			始 動 中			始 動 中								
						RG_2	RG_3	RE_2	RE_3	RG_2	RG_3	RE_2	RE_3	RG_2	RG_3	RE_2	RE_3						
$\frac{ks}{Z'm}$	$\frac{ks}{Z'm} \cdot m_1$	$\frac{ks}{Z'm}$	$\frac{ks}{Z'm} \cdot m_1$	$\frac{ks}{Z'm}$	$\frac{ks}{Z'm} \cdot m_1$	$\frac{ks}{Z'm}$	$\frac{ks}{Z'm} \cdot m_1$	$\frac{ks}{Z'm}$	$\frac{ks}{Z'm} \cdot m_1$	$\frac{ks}{Z'm}$	$\frac{ks}{Z'm} \cdot m_1$	$\frac{ks \cos \theta_s}{Z'm}$	$\frac{ks \cos \theta_s}{Z'm} \cdot m_1$	$\frac{ks \cos \theta_s}{Z'm}$	$\frac{ks \cos \theta_s}{Z'm} \cdot m_1$								
消火栓ポンプ	1	5.5	1.000	5.5	直入	7.14	39.3	7.14	39.3	4.29	23.6	0.00	0.00	0.00	0.00	1.47	8.1	1.47	8.1	1.18	6.5		
排煙機	1	11.0	1.000	11.0	Y-Δ	2.38	26.2	2.38	26.2	1.19	13.1	4.76	52.4	2.38	26.2	4.76	52.4	4.76	52.4	2.38	26.2		
給水ポンプ	1	3.7	1.000	3.7	直入	7.14	26.4	7.14	26.4	5.00	18.5	0.00	0.00	0.00	0.00	1.47	5.4	1.47	5.4	1.18	4.4		
<p>計算式の説明</p> <ul style="list-style-type: none"> 同時起動するものはまずこのシートから計算します。 ダブルクリックから入り案内に沿って1台づつ入力して下さい。 このシートで算定した同時出力20.2kwが(2/10)に入力されます。 																							
<p>選 定</p>						$M_p = \Sigma ① =$	20.2	$\Sigma ② =$	91.9	$\Sigma ③ =$	91.9	$\Sigma ④ =$	55.2	$\Sigma ⑤ =$	52.4	$\Sigma ⑥ =$	26.2	$\Sigma ⑦ =$	65.9	$\Sigma ⑧ =$	65.9	$\Sigma ⑨ =$	37.1
<p>選 定</p>						$M_p = 20.2$	$Z'_{mp} = 0.220$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ②$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ③$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ④$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑤$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑥$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑦$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑧$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑨$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑩$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑪$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑫$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑬$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑭$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑮$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑯$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑰$
<p>選 定</p>						$\Sigma ②$ と $\Sigma ⑤$ を比較し、大きい値の方の Z'_{mp} とする。	$Z'_{mp} = 0.307$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ②$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ③$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ④$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑤$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑥$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑦$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑧$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑨$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑩$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑪$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑫$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑬$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑭$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑮$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑯$	
<p>選 定</p>						$Z'_{mp} = 0.220$	$\cos \theta_{sp} = 0.601$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ②$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ③$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ④$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑤$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑥$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑦$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑧$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑨$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑩$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑪$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑫$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑬$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑭$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑮$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.220} \cdot \Sigma ⑯$	
<p>選 定</p>						$Z'_{mp} = 0.307$	$\cos \theta_{sp} = 0.563$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ②$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ③$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ④$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑤$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑥$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑦$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑧$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑨$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑩$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑪$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑫$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑬$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑭$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑮$	$\frac{1}{Z'_{mp}} = \frac{1}{0.307} \cdot \Sigma ⑯$	

(備考) 1. M_p 、 Z'_{mp} 、 $\cos \theta_{sp}$ は、次による。
 M_p : 分負荷時の相当出力 Z'_{mp} : 分負荷投入時の負荷の相当起動インピーダンス $\cos \theta_{sp}$: 分負荷投入時の相当始動力率
 2. 諸元値及び換算係数は、6/10、7/10 による。

同時始動がある場合です！

(様式 電-13-7)

非常用発電設備計算書 (7/10)

建物名称

10. 負荷機器(エレベータを除く)同時始動の場合の諸元値

負荷	始動方式	RG ₂ , RG ₃		RE ₂ , RE ₃		RG ₂ , RE ₂		RG ₃		RE ₃			
		ks	Z'm	ks	Z'm	ks	Z'm	ks	Z'm	ks	Z'm		
直入始動		1.0	7.14	1.0	7.14	/	/	1.0	0.68	1.0	0.68		
スターデルタ始動		1/3	2.38	1/3	2.38	/	/	1.0	0.68	1.0	0.68		
誘導電動機	リアクトル始動	0.7	5.00	0.49	0.14	/	/	0.70	5.00	0.49	0.14		
機	コンドルファア始動	0.49	3.50	0.49	0.14	/	/	0.49	3.50	0.49	0.14		
特殊コンドルファア始動		0.25	1.79	0.25	0.14	/	/	0.42	3.00	0.49	0.14		
連電圧制御始動		0.14	1.00	0.14	0.14	/	/	1.00	0.34	1.00	0.34		
VVVF方式電動機		0	0	0	0	/	/	1.0	0.68	1.0	0.68		
巻線形電動機		1.0	0.45	1.0	0.45	/	/	1.0	0.45	1.0	0.45		
電灯・差込負荷		1.0	1.00	1.0	1.00	/	/	1.0	1.00	1.0	1.00		
CVCF		1.0	0.90	1.11	1.0	/	/	1.0	0.90	1.11	1.0		
整流器		1.0	0.68	1.47	1.0	/	/	1.0	0.68	1.47	1.0		

(備考) ①は5.5 kW未満、②は5.5 kW以上11 kW未満、③は11 kW以上30 kW未満、④は30 kW以上

11. fv₁, fv₂, fv₃の値

通常の場合は、fv₁=1.0 であるが、次の条件にすべて適合する場合は、次式による。(fv₂, fv₃も同じ)

- ① 電動機は、ディーゼルエンジン又はガスタービン(一軸)とし、ディーゼルエンジン(一軸)の場合は、K ≤ 35 kW、ガスタービン(一軸)の場合は、K ≤ 55 kW であること。
- ② 全ての防災設備で、下式のM₃、M'₂、M'₃に該当する負荷機器は、軽負荷(ポンプ類) であること。
- ③ M/K ≥ 0.333 であること。
- ④ 計算式のM₃、M'₂、M'₃に該当する誘導電動機の始動方式は、ラインスタート、スターデルタ始動(クローズを含む)、リアクトル始動、コンドルファア始動、特殊コンドルファア始動であること。
- ⑤ 最大最終投入方式であること。
- ⑥ 負荷機器にエレベータがないこと。
- ⑦ 負荷機器に分負荷がないこと。

$$fv_1 = 1.000 - 0.12 \cdot \frac{M_3}{K} = 1.000 - 0.12 \cdot \frac{\quad}{\quad} = \quad$$

$$fv_2 = 1.000 - 0.12 \cdot \frac{M'_2}{K} = 1.000 - 0.12 \cdot \frac{\quad}{\quad} = \quad$$

$$fv_3 = 1.000 - 0.12 \cdot \frac{M'_3}{K} = 1.000 - 0.12 \cdot \frac{\quad}{\quad} = \quad$$

fv₁, fv₂, fv₃ = 1 とする

同時始動がある場合です！

建物名称

非常用発電設備計算書 (8/10)

12. 発電機出力の計算

R_{G_1}	$= 1.47D \cdot sf = 1.47 \times 1.0 \times 1.02 = 1.50$ $\Delta P = A + B - 2C = 10.0 + 8.0 - 2 \times 8.0 = 2.0$ $sf = 1 + 0.60 \Delta P / K = 1 + 0.60 \times 2.0 / 52.0 = 1.02$	R_{G_1}	1.50
R_{G_2}	$= \frac{1 - \Delta E}{\Delta E} \cdot \alpha d'_g \cdot \frac{ks}{Z'_m} \cdot \frac{M_2}{K} \cdot \frac{1 - \frac{0.2}{K}}{K} = 0.04 \leq 0.3$ $= \frac{1 - 20.2}{52.0} \cdot 0.25 \times 4.55 \times 0.2 = 0.04$	R_{G_2}	0.04
R_{G_3}	<p>エレベータの有無 無</p> $= \frac{fv_1}{K_{G_3}} \left\{ 1.47d + \left(\frac{ks}{Z'_m} - 1.47d \right) \cdot \frac{M_3}{K} \right\}$ $= \frac{1.0}{1.5} \times \left\{ 1.47 \times 1.0 + \left(\frac{3.26}{52.0} - 1.47 \right) \times 1.0 \right\} = 1.44$	R_{G_3}	1.44
R_{G_4}	$= \frac{1}{K} \cdot \frac{1}{K_{G_4}} \sqrt{(H - R A F)^2 + \{1.47 \cdot (A + B) - 2.94 \cdot C\}^2 \cdot (1 - 3u + 3u^2)}$ $= \frac{1}{52.0} \cdot \frac{1}{0.15} \sqrt{(0.00 - 0.0)^2 + \{1.47 \cdot (10.0 + 8.0) - 2.94 \cdot 8.0\}^2 \cdot (1 - 3 \cdot 1.0 + 3 \cdot 1.00)} = 0.38$ $u = \frac{A - C}{\Delta P} = \frac{10.0 - 8.0}{2.0} = 1.0$ $u^2 = 1.00$	R_{G_4}	0.38
R_G	$R_G = R_{G_1} + R_{G_2} + R_{G_3} + R_{G_4} \text{のうち最大値} = 1.47D \leq R_G \leq 2.2$	R_G	1.77
発電機出力 G [kVA]	$\alpha \cdot R_G \cdot K = 1.0 \times 1.77 \times 52.0 = 92.0$	定格出力 [kVA]	100

(備考)

1. スコット結線変圧器使用の場合は、 $sf=1$ とする。
2. $\Delta P / K > 0.3$ のときは、負荷の平衡をとる。
3. ΔE 、 $\alpha d'_g$ 、 K_{G_3} 、 K_{G_4} の値は、1/10 より次による。 $\Delta E = 0.2$ 、 $\alpha d'_g = 0.25$ 、 $K_{G_3} = 1.5$ 、 $K_{G_4} = 0.15$
4. fv_1 の値は 7/10 による。
5. R_G が 2.2 を超える場合は、設計基準 125 ページによる。
6. α の値は、耐震安全性の分類が甲類のときは 1.1、乙類のときは 1.0 とする。

7. D 、 d の値は 1/10 による。

順次起動の場合には 75KVA です。大きくなっています。

同時始動がある場合です！

建物名称

非常用発電設備計算書 (9/10)

13. 原動機出力の算出及び整合

RE_1	$= 1.3D = 1.3 \times 1.0 =$	RE_1	1.30
ディーゼル機関	$= fv_2 \cdot \left\{ 1.026d + \left(\frac{1.163}{\varepsilon} \cdot \frac{ks}{Z'_m} \cdot \cos \theta_s - 1.026d \right) \cdot \frac{M'_2}{K} \right\}$ $= 1.0 \times \left\{ 1.026 \times 1.0 + \left(\frac{1.163}{0.7} \times 2.73 - 1.026 \times 1.0 \right) \times \frac{20.2}{52.0} \right\} =$	RE_2	2.39
ガスタービン		エレベータの有無 無	RE_2
RE_3	$= fv_3 \cdot \left\{ 1.368d + \left(\frac{1.163}{\varepsilon} \cdot \frac{ks}{Z'_m} \cdot \cos \theta_s - 1.368d \right) \cdot \frac{M'_3}{K} \right\}$ $= \frac{1.0}{1.1} \times \left\{ 1.368 \times 1.0 + \left(\frac{1.163}{1.1} \times 1.83 - 1.368 \times 1.0 \right) \times \frac{20.2}{52.0} \right\} =$	RE_3	1.51
RE	$RE = RE_2$ 2	RE	2.39
原動機定格出力 E [kW]	$\alpha \cdot RE \cdot K \cdot C_p = 1.0 \times 2.39 \times 52.0 \times 1.06 = 131.7$	$1.3D \leq RE \leq 2.2$	→ 135 [kW]以上
整合率 MR	$MR = \frac{E}{G \cdot \cos \theta_g} \cdot \eta_g = \frac{135}{100} \times 0.8 \times 0.867 = 1.46$		$1 \leq MR < 1.5$
非常用発電設備の出力	$G = 100$ [kVA]	力率 = 0.8	135 [kW]以上 ディーゼル機関 (過給機関)

7. η_d の値は1/10 による。

順次起動の場合は95kwです。
大きくなっています。

- (備考)
- fv_2, fv_3 の値は7/10 による。
 - ε は設計基準127 ページによる。
 - γ の値は1.1 とする。
 - RE が2.2 を超える場合は、設計基準129 ページによる。
 - C_p は、設計基準118 ページ表10-4 による。
 - α の値は、耐震安全性の分類が甲類のときは1.1、乙類のときは1.0 とする。

太陽光発電設備計算書

建物名称 eco労働庁舎新築工事

平成21年 7月 20日

1日の推定発電電力量は、次式による。

$$E_p = H_A \cdot K \cdot P_{AS}$$

設計基準東京の数値です。

ここに、 E_p : 1日の推定発電電力量 [kWh/日]

H_A : アレイの設置場所、方位、傾斜での1日の日射量 [kWh/(m²・日)]

K : 総合設計係数

P_{AS} : 太陽電池公称出力 [kW]

年間の推定発電電力量は、次式による。

$$\text{年間推定発電電力量} = \Sigma (E_{PM})$$

$$E_{PM} = H_{AM} \cdot K_M \cdot P_{AS} / G_S$$

ここに、 E_{PM} : 月別推定発電電力量 [kW]

H_{AM} : 月平均日積算傾斜面日射量 [kWh/(m²・日)]

H_{AM} : 月積算傾斜面日射量 [kWh/(m²・月)]

K_M : 月別総合設計係数

P_{AS} : 太陽電池公称出力 [kW]

G_S : 標準状態における日射強度 [kW/m²] = 1 kW/m²

年間推定設備利用率は、次式による。

$$\text{年間推定設備利用率} =$$

$$(\text{年間推定発電電力量}) / \{ (\text{定格出力}) \cdot 8,760 [\text{時間}] \}$$

アレイ間距離は、次式による。

$$a = L_1 \cdot R$$

$$R = \cot A \cdot \cos B$$

ここに、 α : アレイ間の距離距離 [m]

L_1 : アレイの高さ [m]

R : 陰の倍率

A : 太陽高度 [°]

B : 方位角 [°]

太陽光発電設備仕様

太陽電池種類	結晶系シリコン
太陽電池公称出力 P_{AS} [kW]	10
太陽電池設置形態	屋上架台設置
アレイ方向角	0°
アレイ傾斜角	30°
設備系統	系統連結有
蓄電池	無

とりあえず参考として入力しています。

$$1 \text{ 日の推定発電電力量} = 3.92 \times 0.7 \times 10 = 27.44 \text{ [kWh/日]}$$

通常0.7程度です。

当該地区における係数はメーカー資料等参照。

月別推定発電電力量

年間推定発電電力量

月積算傾斜面日射量

設計係数

月別総合

設計係数

$$E_{PM} = H_{AM} \cdot K_M \cdot P_{AS} / G_S$$

月	月日数 d [日]	月平均日積算傾斜面日射量 H_A [kWh/(m ² ・日)]	月積算傾斜面日射量 $H_{AM} = d \cdot H_A$ [kWh/(m ² ・日)]	月別総合設計係数 K_M	月別推定発電電力量 $E_{PM} = H_{AM} \cdot K_M \cdot P_{AS} / G_S$ [kWh/月]
1月	31	3.67	113.8	0.70	796.4
2月	28	3.73	104.4	0.70	731.1
3月	31	4.14	128.3	0.70	898.4
4月	30	4.12	123.6	0.70	865.2
5月	31	4.39	136.1	0.70	952.6
6月	30	3.77	113.1	0.70	791.7
7月	31	3.74	115.9	0.70	811.6
8月	31	4.22	130.8	0.70	915.7
9月	30	3.39	101.7	0.70	711.9
10月	31	3.32	102.9	0.70	720.4
11月	30	3.10	93.0	0.70	651.0
12月	31	3.29	102.0	0.70	713.9
年間推定発電電力量 [kWh/年]					9559.9
年間推定設備利用率 [%]					10.91

陰の倍率

$$\cot = 18 \times \cos = 43$$

アレイの距離距離

$$1 \times 2.25 = 2.25 \text{ [m]}$$

設置場所による日射量を入力します。(メーカー資料等参照)

計算式の説明

この計算シートはあくまで計算書の書式として用意したものと理解して下さい。地域によっても方位角によっても入力する数値は異なります。モジュールのサイズ・出力も多種多様ですので採用予定メーカーの資料を確認の上、仕上げて下さい。

風力発電設備計算書

建物名称 eco労働庁舎新築工事

平成21年 7月 20日

年間推定発電電力量は、次式による。

$$\text{年間推定発電電力量 [kWh]} = \sum (P_u \cdot f_v \cdot 8,760 \text{ [時間]})$$

ここに、 P_u : 風速 V [m/s] における発電機出力 [kW]

f_v : 風速 V [m/s] における出現率 [%]

1 日の推定発電電力量は、次による。

$$1 \text{ 日の推定発電電力量 [kWh/日]} = \text{年間推定発電電力量} / 365 \text{ [日]}$$

風速出現率の算定は、次式による。

$$f_v = (\pi/2) \cdot (V/\bar{V})^2 \cdot \exp(-(\pi/4) \cdot (V/\bar{V})^2)$$

ここに、 f_v : 風速 V における出現率 [%]

V : 風速 [m/s]

\bar{V} : 平均風速 [m/s]

年間推定設備利用率は、次による。

$$\text{年間推定設備利用率} = (\text{年間推定発電電力量}) / \{(\text{定格出力}) \cdot 8,760 \text{ [時間]}\}$$

採用するメーカーの数値を入力して下さい。

風力発電装置の条件

風車方式	プロペラ形
定格出力 [kW]	0.3
最高出力 [kW]	0.5
カットイン風速 [m/s]	1
定格風速 [m/s]	12.5
カットアウト風速 [m/s]	15
台数 [台]	3

設置条件

設置高さ [m]	5
平均風速 [m/s]	3.3
気象庁等で確認。	

風速 V [m/s]	発電機出力 P_v [kW]	風速出現率 f_v [%]	時間 [h]	発電機台数	発電電力量 [kWh]
1	0.00	13.4	8,760	3	0.0
2	0.01	21.6			56.8
3	0.02	22.6			118.8
4	0.04	18.2			191.3
5	0.06	11.9			187.6
6	0.08	6.5			136.7
7	0.10	2.9			76.2
8	0.13	1.1			37.6
9	0.16	0.4			16.8
10	0.20	0.1			5.3
11	0.25	0.0			0.0
12	0.30	0.0			0.0
13	0.35	0.0			0.0
14	0.45	0.0			0.0
15	0.50	0.0			0.0
16	0.00	0.0			0.0
17	0.00	0.0			0.0
18	0.00	0.0			0.0
19	0.00	0.0			0.0
20	0.00	0.0			0.0
21	0.00	0.0			0.0
22	0.00	0.0			0.0
23	0.00	0.0			0.0
24	0.00	0.0			0.0
25	0.00	0.0			0.0
26	0.00	0.0			0.0
27	0.00	0.0			0.0
28	0.00	0.0			0.0
29	0.00	0.0			0.0
30	0.00	0.0			0.0
年間推定発電電力量 [kWh/年]					827.1
1 日の推定発電電力量 [kWh/日]					2.266
年間推定設備利用率 [%]					10.49

計算式の説明

• 発電機出力は定格出力0.3kwの出力数値です。定格出力がそれ以外であれば採用するメーカーの数値を入力して下さい。

交換装置容量計算書(設計条件)

建物名称 eco労働庁舎新築工事

平成21年 7月 20日

1. 想定人員、台数

収容人員 S_a : 人
 会議室等に必要な電話機台数 T : 台
 G3ファクシミリ(ダイヤルイン端末となるも) S_{fax} : 台
 長距離内線(内線延長)数 S_l : 台
 ISDN端末機(ISDN BRI)台数 S_b : 台
 ISDN端末機(ISDN PRI)台数 S_p : 台
 構内PHSの子機台数 S_{ps} : 台

2. 係数

内線算出係数 k :
 全てのISDN端末について N :
 全ての構内PHSの子機について N :

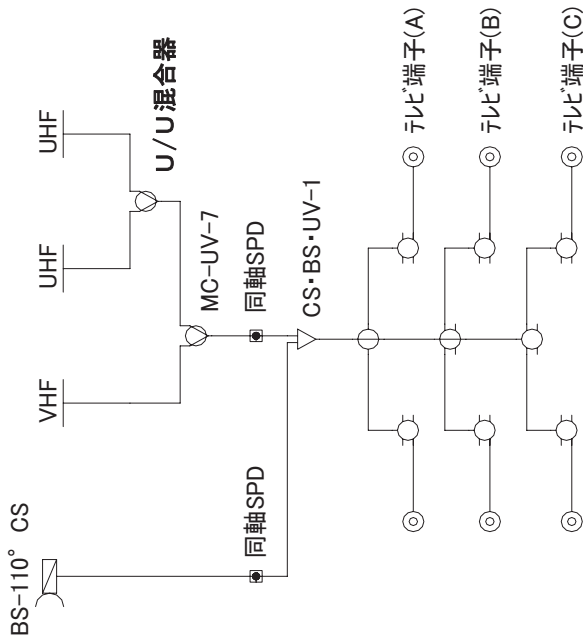
事務所内の構内PHSの子機台数 $S_{ps(u)}$:

事務室名	台数
事務室(1)	10
事務室(2)	5

計算式の説明

- ・人員・台数等全て仮の数値です。実際の設計にあたっては、客先と十分打合せを行った上で入力して下さい。
- ・この頁を入力すれば以降は自動計算します。

(系統図)



備考 VHF: 90~222MHz BS IF: 1, 035~1, 335MHz

UHF: 470~770MHz CS IFについては、受信する衛星により異なる。

この系統図はガイドブック用として作成しています。本ソフトは空白です。設計図のCADデータ貼付けか、別紙で添付して下さい。

1-1. 増幅器出口から各テレビ端子までの減衰量

増幅器出口からテレビ端子(A)までの減衰量

記号	器具型式・ケーブル種別	単位減衰量 [dB/m、個]			数量	減衰量 [dB]				
		VHF	UHF	BS-IF		VHF	UHF	BS-IF		
L_w	CS-7F	0.4	0.6	0.8	1.5	1	0.4	0.6	0.8	1.5
L_w										
L_{d1}	CS-C2(結合)	11.0	12.0	13.0	14.0	1	11.0	12.0	13.0	14.0
L_{d1}										
L_{d2}	CS-D4	7.5	8.0	9.0	10.5	1	7.5	8.0	9.0	10.5
L_1	EM-S-7C-FB	0.078	0.161	0.222	0.305	10	0.8	1.6	2.2	3.1
L_1	EM-S-5C-FB	0.109	0.222	0.300	0.408	10	1.1	2.2	3.0	4.1
総合損失 L_0 [dB]							20.8	24.4	28.0	33.2

増幅器出口からテレビ端子(B)までの減衰量

記号	器具型式・ケーブル種別	単位減衰量 [dB/m、個]			数量	減衰量 [dB]				
		VHF	UHF	BS-IF		VHF	UHF	BS-IF		
L_w	CS-7F	0.4	0.6	0.8	1.5	1	0.4	0.6	0.8	1.5
L_w										
L_{d1}	CS-C2(挿入)	2.0	2.5	3.0	4.5	1	2.0	2.5	3.0	4.5
L_{d1}	CS-C4(結合)	11.0	12.0	13.0	15.0	1	11.0	12.0	13.0	15.0
L_{d2}	CS-D4	7.5	8.0	9.0	10.5	1	7.5	8.0	9.0	10.5
L_1	EM-S-7C-FB	0.078	0.161	0.222	0.305	15	1.2	2.4	3.3	4.6
L_1	EM-S-5C-FB	0.109	0.222	0.300	0.408	10	1.1	2.2	3.0	4.1
総合損失 L_0 [dB]							23.2	27.7	32.1	40.2

増幅器出口からテレビ端子(C)までの減衰量

記号	器具型式・ケーブル種別	単位減衰量 [dB/m、個]			数量	減衰量 [dB]				
		VHF	UHF	BS-IF		VHF	UHF	BS-IF		
L_w	CS-7F	0.4	0.6	0.8	1.5	1	0.4	0.6	0.8	1.5
L_w										
L_{d1}	CS-C2(挿入)	2.0	2.5	3.0	4.5	1	2.0	2.5	3.0	4.5
L_{d1}	CS-C4(挿入)	3.5	4.5	5.5	6.0	1	3.5	4.5	5.5	6.0
L_{d2}	CS-D4	7.5	8.0	9.0	10.5	2	15.0	16.0	18.0	21.0
L_1	EM-S-7C-FB	0.078	0.161	0.222	0.305	20	1.6	3.2	4.4	6.1
L_1	EM-S-5C-FB	0.109	0.222	0.300	0.408	10	1.1	2.2	3.0	4.1
総合損失 L_0 [dB]							23.6	29.0	34.7	43.2

周波数の補足説明

VHF=220MHz, UHF=770MHz, BS=1, 300MHz, CS=2, 150MHzです。

1-2. 増幅器出口からテレビ端子までの減衰量(最小及び、最大減衰量)

増幅器出口から各テレビ端子までの減衰量のうち最少及び、最大減衰量

総合損失 L_0 [dB]	減衰量[dB]			
	VHF	UHF	BS-IF	CS-IF
総合損失 (最少) ① ⁻¹ [dB]	20.8	24.4	28.0	33.2
総合損失 (最大) ① ⁻² [dB]	23.6	29.0	34.7	43.2

2. 増幅器出口レベル E_0 [dB]

$$E_0(V \text{ 又は } U) = (E_v \text{ 又は } E_u) + G_A - (L_{d4} + l_2 \times L_1) + G_{AMP}$$

$$E_0(BS \text{ 又は } CS) = E_{BS} - (L_{d4} + l_2 \times L_1) + G_{AMP}$$

E_v : VHF 標準アンテナ出力電圧[dB]

E_u : UHF 標準アンテナ出力電圧[dB]

G_A : アンテナ利得[dB]

L_{d4} : 混合器(分配器) 挿入損失[dB]

l_2 : 各受信点から増幅器入口までの配線距離[m]

L_1 : 配線の最大減衰量[dB/m]

G_{AMP} : 増幅器利得[dB]

E_{BS} : CS・BS コンバータ標準出力レベル(80dB)

(備考) 1. 計算した増幅器出口のレベル E_0 が増幅器定格出力を上回る場合は、増幅器定格出力を E_0 とする。

2. E_v 、及び E_u は、設計基準第3編第7章第3節図7-2 (p. 211) による。

3. BS 増幅器と分配器(分岐器) 入口までの配線距離は、短いものとし、無視する。

2-1. 各受信点から増幅器入口までの減衰量

混合器通過減衰量

記号	器具型式	単位減衰量[dB/個]				数量	減衰量[dB]								
		VHF	UHF	BS-IF	CS-IF		VHF	UHF	BS-IF	CS-IF					
L_{d4}	U/U混合器		7.5			1				7.5					
	MC-UV-7	1.0	1.5			1	1.0	1.5		1.0	1.5				
	同軸SPD						0.8	0.8		0.8	0.8				
	同軸SPD(BS)				1.0	1	1.0	1.5		1.0	1.5		1.5		
混合器通過減衰量② ⁻¹ [dB]											1.8	9.8	1.0	1.0	1.5

受信部電路減衰量

記号	器具型式・ケーブル種別	単位減衰量[dB/個]				数量	減衰量[dB]							
		VHF	UHF	BS-IF	CS-IF		VHF	UHF	BS-IF	CS-IF				
L_1	EM-S-7C-FB	0.078	0.161			10	0.8	1.6		2.2	3.1			
	EM-S-7C-FB			0.222	0.305	10			2.2	3.1				
受信部電路減衰量② ⁻² [dB]											0.8	1.6	2.2	3.1

各受信点から増幅器入口までの減衰量

混合器通過減衰量② ⁻¹ + 受信部電路減衰量② ⁻² [dB]	減衰量[dB]			
	VHF	UHF	BS-IF	CS-IF
	2.6	11.4	3.2	4.6

計算式の説明

• ○ ドロップダウンリストに用意されていない器具は直接手入力としています。

2-2. 増幅器定格出力

増幅器入力レベル

アンテナ形式	標準出力電圧		アンテナ利得	アンテナ出力レベル	増幅器入力レベル
	E_V, E_U, E_{BS}, E_{CS} [dB]	E_{CS} [dB]			
VHF	12素子	75	7.0	82.0	79.4
UHF	20素子	65	8.0	73.0	61.6
BS-IF	CSBSA-90	80		80.0	76.8
CS-IF	CSBSA-90	80		80.0	75.4

テレビ端子までの必要レベル

	テレビ端子要求性能		テレビ端子までの減衰量		増幅器出力必要レベル	
	⑤ [dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
	以上	以下	① ⁻²	① ⁻¹	⑤+① ⁻²	⑤+① ⁻¹
VHF	64	85	23.6	20.8	87.6	105.8
UHF	70	85	29.0	24.4	99.0	109.4
BS-IF	58	81	34.7	28.0	92.7	109.0
CS-IF	58	81	43.2	33.2	101.2	114.2

増幅器定格出力

	増幅器の入口レベル	増幅器利得	増幅器出口レベル	増幅器定格出力	増幅器出力必要レベル	備考
	④ [dB]	G_{AMP} ⑥ [dB]	計算値 ④+⑥ [dB]	[dB]	[dB]	
VHF	79.4	35	114.4	110	105	利得調整
UHF	61.6	40	101.6	115	101.6	
BS-IF	76.8	40	116.8	105	105	
CS-IF	75.4	40	115.4	105	105	

増幅器の種類 (CS・BS・UV-1)

3. 端末のテレビ端子レベル E_t [dB]

$E_t(V \text{ 又は } U) = E_0(V \text{ 又は } U) - L_0$

$E_t(BS \text{ 又は } CS) = E_0(BS \text{ 又は } CS) - L_0$

端末のテレビ端子レベル

	増幅器出力レベル E_0 [dB]	総合損失 L_0 [dB]		テレビ端子レベル E_t [dB]	要求性能 [dB]	
		① ⁻¹	① ⁻²		以上	以下
・VHF	105	① ⁻¹	20.8	84.2	64	85
$E_t(V) =$		① ⁻²	23.6	81.4	64	85
・UHF	101.6	① ⁻¹	24.4	77.2	70	85
$E_t(U) =$		① ⁻²	29.0	72.6	70	85
・BS-IF	105	① ⁻¹	28.0	77.0	58	81
$E_t(BS) =$		① ⁻²	34.7	70.3	58	81
・CS-IF	105	① ⁻¹	33.2	71.8	58	81
$E_t(CS) =$		① ⁻²	43.2	61.8	58	81

計算式の説明

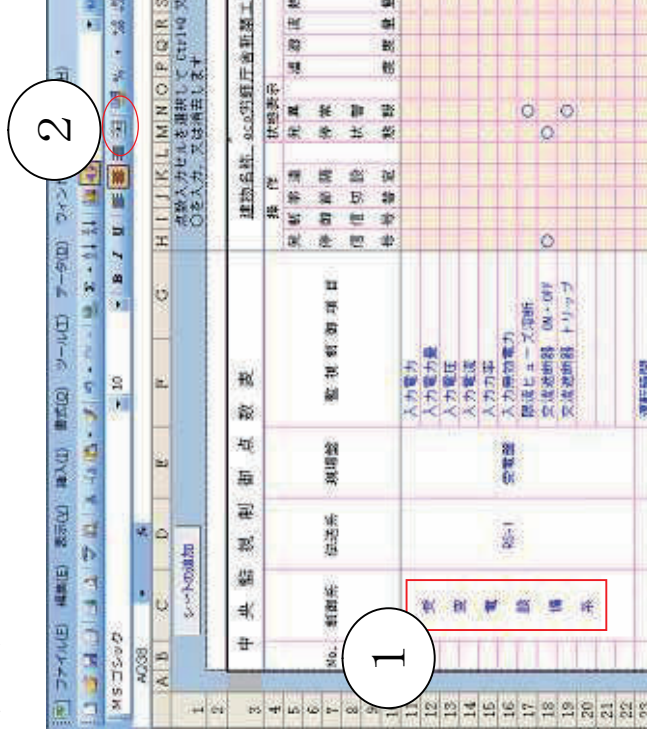
・アンテナの出力レベル、利得はメーカー資料を参考に手入力して下さい。

Excelの操作方法

縦書き文字の作成

(例: 中央監視制御点数表)

- 1) シートは保護がかかっていますのでシートの保護解除をして下さい。
(ツール⇒保護⇒シートの保護解除)
- 2) 入力したいセルを選択。
①見本は A1 を選択しています。
- 3) セルの結合をします。
②をクリック
- 4) 書式をクリックし書式⇒セルの書式設定を選択。
- 5) 配置タブを選択し方向③をクリックします。
- 6) 文字を入力します。





eco 労師ホームページ（サポートセンター）
<http://eco-roushi.yonden-yes.co.jp/>