

自家発電設備出力計算書【火災停電時】

様式-1 <最大最終>

特性等		自家発電設備			
(1)	対象負荷機器 様式-2 のとおり	(1)	種 類		
(2)	発電機 特性 KG3 = 1.500 KG4 = 0.150 xd'g = 0.250 ΔE = 0.250 ηg = 0.855	(2)	形式番号		
(3)	原動機 特性 ε = 1.000 γ = 1.100 a = 0.250	(3)	発電機出力 定格出力 90.1 kVA 定格電圧 200 V 定格力率 0.800	種 数 4 種 定格周波数 50 Hz 定格回転速度 1,500 min ⁻¹	
(4)	負荷機器 **D = 1.000 **d = 1.000	(4)	原動機出力 原動機の種別 ディーゼル機関 (長時間形) 定格出力 84.3 kW { 114.6 PS} 使用燃料 軽油 定格回転速度 1,500 min ⁻¹		
		(5)	整合比 0.999		

** : 1.000未満の場合は、消防設備用出力算定には使用できません。

様式-2 <最大最終>

自家発電設備出力計算シート (負荷表)																	
番号	グループ	負荷機器名称	消防設備	記号	台数	換算入出力 kW kVA	出力 mi (kW)	始動制御方式	単相負荷 (kW)			需要率 di	分負荷相当出力 Mp (kW)	M2の選定 <A>	M3の選定 	M'2の選定 <C>	M'3の選定 <D>
									R-S	S-T	T-R						
1	単	スプリンクラーポンプ		MLT	1	18.50	18.50	Y	0.00	0.00	0.00	—	18.50	102.83	77.44	25.25	19.96
2	単	消火栓ポンプ		MLT	1	7.50	7.50	L	0.00	0.00	0.00	—	7.50	62.50	52.21	24.92	22.81
3	単	医療ガス庫 コンプレッサー盤		VFT	1	3.63	3.63		0.00	0.00	0.00	—	3.63	0.00	0.50	-3.03	0.71
4	単	医療ガス庫 吸引ポンプ		MLT	1	4.40	4.40	L	0.00	0.00	0.00	—	4.40	36.67	30.65	18.30	17.07
5	単	手術室電灯		P1	1	8.00	8.00		2.67	2.67	2.67	—	8.00	8.00	-3.40	1.23	-1.02
算 出						負荷出力合計値 K = 42.03			2.67	2.67	2.67						
									選 定	<A>の値が最大となる mi=M2= 18.50	の値が最大となる mi=M3= 18.50	<C>の値が最大となる mi=M'2= 18.50	<D>の値が最大となる mi=M'3= 7.50				

<A> := ks/Z'm × mi := [ks/Z'm - d/(ηb × cos θ b)] × mi <C> := [ks/Z'm × cos θ s - (ε - a) × d/ηb] × mi <D> := (ks/Z'm × cos θ s - d/ηb) × mi (ただしエレベーター負荷のときは、各式にUv/nを掛けた値とする。) グループ欄が“単”の場合は、単機での始動を示す。

様式-3 <最大最終>

自家発電設備出力計算シート (発電機)				
RG1	$= \frac{1}{\eta L} \times D \times Sf \times \frac{1}{\cos \theta g} = \frac{1}{0.889} \times 1.000 \times 1.000 \times \frac{1}{0.800} = 1.406$ $\Delta P = A + B - 2C = 2.67 + 2.67 - 2 \times 2.67 = 0.00$ $u = \frac{(A - C)}{\Delta P} = \frac{(2.67 - 2.67)}{0.00} = 1.000$ $Sf = \sqrt{1 + \frac{\Delta P}{K} + \left(\frac{\Delta P}{K}\right)^2 \times (1 - 3u + 3u^2)}$ $= \sqrt{1 + \frac{0.00}{42.03} + \left(\frac{0.00}{42.03}\right)^2 \times (1 - 3 \times 1.000 + 3 \times 1.000^2)} = 1.000$	定常負荷出力係数 RG1	1.406	
RG2	エレベーター 無 (0)	$= \frac{(1 - \Delta E)}{\Delta E} \times xd'g \times \frac{ks}{Z'm} \times \frac{M2}{K}$ $= \frac{(1 - 0.250)}{0.250} \times 0.250 \times \frac{0.667}{0.120} \times \frac{18.50}{42.03} = 1.835$	許容電圧降下出力係数 RG2	1.835
RG3		$= \frac{fv1}{KG3} \times \left\{ \frac{d}{(\eta b \times \cos \theta b)} \times \left(1 - \frac{M3}{K}\right) + \frac{ks}{Z'm} \times \frac{M3}{K} \right\}$ $= \frac{1.000}{1.500} \times \left\{ \frac{1.000}{(0.874 \times 0.834)} \times \left(1 - \frac{18.50}{42.03}\right) + \frac{0.667}{0.120} \times \frac{18.50}{42.03} \right\}$ $= 2.144$	短時間過電流耐力出力係数 RG3	2.144
RG4		$= \frac{1}{K} \times \frac{1}{KG4} \times \sqrt{(H - RAF)^2 + \left(\sum \frac{Ai}{\eta i \times \cos \theta i} + \sum \frac{Bi}{\eta i \times \cos \theta i} - 2 \times \sum \frac{Ci}{\eta i \times \cos \theta i}\right)^2 \times (1 - 3u + 3u^2)}$ $\ast H = hb \times \sqrt{\left\{\sum \left(\frac{R6i \times hki}{\eta i \times \cos \theta i}\right)\right\}^2 + \left\{\sum \left(\frac{R3i \times hki}{\eta i \times \cos \theta i}\right) \times hph\right\}^2}$ $= \frac{1}{42.03} \times \frac{1}{0.150} \times \sqrt{(1.31 - 0.00)^2 + (0.00)^2 \times (1 - 3 \times 1.000 + 3 \times 1.000^2)}$ $= 0.208$	許容逆相電流出力係数 RG4	0.208
RG	RG < 3 > = 2.144 RG1, RG2, RG3, RG4のうち最大値			2.144
発電機計算出力 G'		G' = RG × K = 2.144 × 42.03 = 90.08 (kVA)	発電機定格出力 G	G = 90.1

備 考 : GはG'の値の95%以上の値とする。

様式-4 <最大最終>

自家発電設備出力計算シート (原動機、整合)			
RE1	$= \left(\frac{1}{\eta L}\right) \times D \times \left(\frac{1}{\eta g}\right) = \left(\frac{1}{0.889}\right) \times 1.000 \times \left(\frac{1}{0.855}\right) = 1.316$	定常負荷出力係数 RE1	1.316
RE2	$= \frac{1}{\epsilon} \times \frac{fv2}{\eta g} \times \left\{ (\epsilon - a) \times \frac{d}{\eta b} \times \left(1 - \frac{M'2}{K}\right) + \frac{ks}{Z'm} \times \cos \theta s \times \frac{M'2}{K} \right\}$ $= \frac{1}{1.000} \times \frac{1.000}{0.812} \times \left\{ (1.000 - 0.250) \times \frac{1.000}{0.874} \times \left(1 - \frac{18.50}{42.03}\right) + \frac{0.667}{0.120} \times 0.400 \times \frac{18.50}{42.03} \right\}$ $= 1.797$	許容回転速度変動出力係数 RE2	1.797
RE3	$= \frac{1}{\gamma} \times \frac{fv3}{\eta g} \times \left\{ \frac{d}{\eta b} \times \left(1 - \frac{M'3}{K}\right) + \frac{ks}{Z'm} \times \cos \theta s \times \frac{M'3}{K} \right\}$ $= \frac{1}{1.100} \times \frac{1.000}{0.812} \times \left\{ \frac{1.000}{0.889} \times \left(1 - \frac{7.50}{42.03}\right) + \frac{1.000}{0.120} \times 0.500 \times \frac{7.50}{42.03} \right\}$ $= 1.867$	許容最大出力係数 RE3	1.867
RE	RE < 3 > = 1.867 RE1, RE2, RE3のうち最大値		
原動機計算出力 E'	E' = RE × K = 1.867 × 42.03 = 78.45 (kW)		
整 合	MR' = $\frac{E'}{G \times \cos \theta g} \times \eta g = \frac{78.45}{90.1 \times 0.800} \times 0.855 = 0.930$		
原動機定格出力 E	MR' = 0.930 MR = 0.999	E* = 84.31 (kW)	E = 84.3 (kW)

自家発電設備の出力	G = 90.1 (kVA) 力率 = 0.800	E = 84.3 (kW) 114.6 (PS) ディーゼル機関 (長時間形)
-----------	---------------------------	--

備 考 : EはE'又はE*の値以上の値とする。

自家発電設備出力計算書【非火災（保安）停電時】

様式-1 <最大最終>

特性等		自家発電設備			
(1)	対象負荷機器 様式-2 のとおり	(1)	種 類		
(2)	発電機 特性 KG3 = 1.500 KG4 = 0.150 xd'g = 0.250 ΔE = 0.200 ηg = 0.843	(2)	形式番号		
(3)	原動機 特性 ε = 1.000 γ = 1.100 a = 0.250	(3)	発電機出力 定格出力 69.3 kVA 定格電圧 200 V 定格力率 0.800	種 数 4 種 定格周波数 50 Hz 定格回転速度 1,500 min ⁻¹	
(4)	負荷機器 **D = 1.000 **d = 1.000	(4)	原動機出力 原動機の種別 ディーゼル機関（長時間形） 定格出力 82.2 kW { 111.8 PS} 使用燃料 軽油 定格回転速度 1,500 min ⁻¹		
		(5)	整合比 1.248		

** : 1.000未満の場合は、消防設備用出力算定には使用できません。

様式-2 <最大最終>

自家発電設備出力計算シート（負荷表）																	
番号	グループ	負荷機器名称	消防設備	記号	台数	換算 入出力 kW kVA	出 力 mi (kW)	始制 動方 式	単相負荷 (kW)			需要 率 di	分負荷 相当 出力 Mp (kW)	M2の 選定 <A>	M3の 選定 	M' 2の 選定 <C>	M' 3の 選定 <D>
									R-S	S-T	T-R						
1	単	医療ガス庫 コンプレッサー盤	VFT	1	1	3.63	3.63		0.00	0.00	0.00	--	3.63	0.00	0.45	-3.12	0.59
2	単	医療ガス庫 吸引ポンプ	MLT	1	1	4.40	4.40	L	0.00	0.00	0.00	--	4.40	36.67	30.57	18.20	16.93
3	単	手術室電灯	P1	1	1	8.00	8.00		2.67	2.67	2.67	--	8.00	8.00	-3.48	1.03	-1.29
4	単	搬送台車	MLT	1	1	3.00	3.00	L	0.00	0.00	0.00	--	3.00	25.00	20.85	12.41	11.55
5	単	電灯・コンセント	P1	1	1	10.00	10.00		3.33	3.33	3.33	--	10.00	10.00	-4.46	1.27	-1.64
6	単	ELV	EV	1	1	9.50	11.63	VF	0.00	0.00	0.00	--	11.63	0.00	18.16	-9.99	14.04
7	単	揚水ポンプ	MLT	1	1	3.70	3.70	L	0.00	0.00	0.00	--	3.70	30.83	25.70	15.30	14.23
8	単	揚水ポンプ	MLT	1	1	3.70	3.70	L	0.00	0.00	0.00	--	3.70	30.83	25.70	15.30	14.23
算 出						負荷出力合計値 K = 48.06			6.00	6.00	6.00						
										選 定	<A>の値 が最大と なる mi=M2= 4.40	の値 が最大と なる mi=M3= 4.40	<C>の値 が最大と なる mi=M' 2= 4.40	<D>の値 が最大と なる mi=M' 3= 4.40			

<A> := [ks/Z'm × mi] := [ks/Z'm - d / (ηb × cos θ b)] × mi <C> := [ks/Z'm × cos θ s - (ε - a) × d / ηb] × mi <D> := [ks/Z'm × cos θ s - d / ηb] × mi
(ただしエレベーター負荷のときは、各式にUv/nを掛けた値とする。) グループ欄が“単”の場合は、単機での始動を示す。

様式-3 <最大最終>

自家発電設備出力計算シート（発電機）			
RG1	$= \frac{1}{\eta L} \times D \times Sf \times \frac{1}{\cos \theta g} = \frac{1}{0.867} \times 1.000 \times 1.000 \times \frac{1}{0.800} = 1.442$	定常負荷出力係数 RG1	1.442
	$\Delta P = A + B - 2C = 6.00 + 6.00 - 2 \times 6.00 = 0.00$		
	$u = \frac{(A - C)}{\Delta P} = \frac{(6.00 - 6.00)}{0.00} = 1.000$		
	$Sf = \sqrt{1 + \frac{\Delta P}{K} + \left(\frac{\Delta P}{K}\right)^2 \times (1 - 3u + 3u^2)}$		
	$= \sqrt{1 + \frac{0.00}{48.06} + \left(\frac{0.00}{48.06}\right)^2 \times (1 - 3 \times 1.000 + 3 \times 1.000^2)} = 1.000$		
RG2	エレベーター 有 (1)	許容電圧降下出力係数 RG2	0.763
	$= \frac{(1 - \Delta E)}{\Delta E} \times xd'g \times \frac{ks}{Z'm} \times \frac{M2}{K}$		
	$= \frac{(1 - 0.200)}{0.200} \times 0.250 \times \frac{1.000}{0.120} \times \frac{4.40}{48.06} = 0.763$		
RG3		短時間過電流耐力出力係数 RG3	1.348
	$= \frac{fv1}{KG3} \times \left\{ \frac{d}{(\eta b \times \cos \theta b)} \times \left(1 - \frac{M3}{K}\right) + \frac{ks}{Z'm} \times \frac{M3}{K} \right\}$		
	$= \frac{1.000}{1.500} \times \left\{ \frac{1.000}{(0.867 \times 0.832)} \times \left(1 - \frac{4.40}{48.06}\right) + \frac{1.000}{0.120} \times \frac{4.40}{48.06} \right\}$		
	$= 1.348$		
RG4		許容逆相電流出力係数 RG4	0.809
	$= \frac{1}{K} \times \frac{1}{KG4} \times \sqrt{(H - RAF)^2 + \left(\sum \frac{Ai}{\eta i \times \cos \theta i} + \sum \frac{Bi}{\eta i \times \cos \theta i} - 2 \times \sum \frac{Ci}{\eta i \times \cos \theta i}\right)^2 \times (1 - 3u + 3u^2)}$		
	$\times H = hb \times \sqrt{\left\{ \sum \left(\frac{R6i \times hki}{\eta i \times \cos \theta i}\right) \right\}^2 + \left\{ \sum \left(\frac{R3i \times hki}{\eta i \times \cos \theta i}\right) \times hph \right\}^2}$		
	$= \frac{1}{48.06} \times \frac{1}{0.150} \times \sqrt{(5.83 - 0.00)^2 + (0.00)^2 \times (1 - 3 \times 1.000 + 3 \times 1.000^2)}$		
	$= 0.809$		
RG	RG < 1 > = 1.442 RG1, RG2, RG3, RG4のうち最大値		1.442
発電機計算出力 G'	G' = RG × K = 1.442 × 48.06 = 69.28 (kVA)	発電機定格出力 G	G = 69.3

備考：GはG'の値の95%以上の値とする。

様式-4 <最大最終>

自家発電設備出力計算シート（原動機、整合）			
RE1	$= \left(\frac{1}{\eta L}\right) \times D \times \left(\frac{1}{\eta g}\right) = \left(\frac{1}{0.867}\right) \times 1.000 \times \left(\frac{1}{0.843}\right) = 1.368$	定常負荷出力係数 RE1	1.368
RE2	$= \frac{1}{\epsilon} \times \frac{fv2}{\eta g} \times \left\{ (\epsilon - a) \times \frac{d}{\eta b} \times \left(1 - \frac{M' 2}{K}\right) + \frac{ks}{Z'm} \times \cos \theta s \times \frac{M' 2}{K} \right\}$	許容回転速度変動出力係数 RE2	1.553
	$= \frac{1}{1.000} \times \frac{1.000}{0.801} \times \left\{ (1.000 - 0.250) \times \frac{1.000}{0.867} \times \left(1 - \frac{4.40}{48.06}\right) + \frac{1.000}{0.120} \times 0.600 \times \frac{4.40}{48.06} \right\}$		
	$= 1.553$		
RE3	$= \frac{1}{\gamma} \times \frac{fv3}{\eta g} \times \left\{ \frac{d}{\eta b} \times \left(1 - \frac{M' 3}{K}\right) + \frac{ks}{Z'm} \times \cos \theta s \times \frac{M' 3}{K} \right\}$	許容最大出力係数 RE3	1.709
	$= \frac{1}{1.100} \times \frac{1.000}{0.801} \times \left\{ \frac{1.000}{0.867} \times \left(1 - \frac{4.40}{48.06}\right) + \frac{1.000}{0.120} \times 0.600 \times \frac{4.40}{48.06} \right\}$		
	$= 1.709$		
RE	RE < 3 > = 1.709 RE1, RE2, RE3のうち最大値		1.709
原動機計算出力 E'	E' = RE × K = 1.709 × 48.06 = 82.11 (kW)		
整 合	$MR' = \frac{E'}{G \times \cos \theta g} \times \eta g = \frac{82.11}{69.3 \times 0.800} \times 0.843 = 1.248$		
原動機定格出力 E	MR' = 1.248 E* = 82.11 (kW) MR = 1.248		E = 82.2 (kW)

自家発電設備の出力	G = 69.3 (kVA) 力率 = 0.800	E = 82.2 (kW) 111.8 (PS) ディーゼル機関（長時間形）
-----------	---------------------------	---

備考：EはE'又はE*の値以上の値とする。

自家発電設備仕様

種類形式	厚キュービクル即時長時間
用途	非常用予備電源 (防災主体とする)
運転方式	全自動運転 (手動運転併用)
運転時間	10時間以上
始動装置	完全自動充電蓄電池 (キュービクル内搭載)
始動時間	停電より電源供給まで10秒以下
塗装	指定色メラミン焼付仕上
容量	80 kVA
電気方式	3φ3W 200V 50Hz
極数	2極
回転数	3,000 rpm
力率	0.8 (遅相)
規約効率	JEM 1354による値以上
励磁方式	静止自動式
形式	4サイクル (ディーゼルエンジン)
回転数	3,000 rpm
始動方式	セルモーター始動
冷却方式	ラジエター冷却式
使用燃料	軽油, 灯油
消費量	25ℓ/1時間

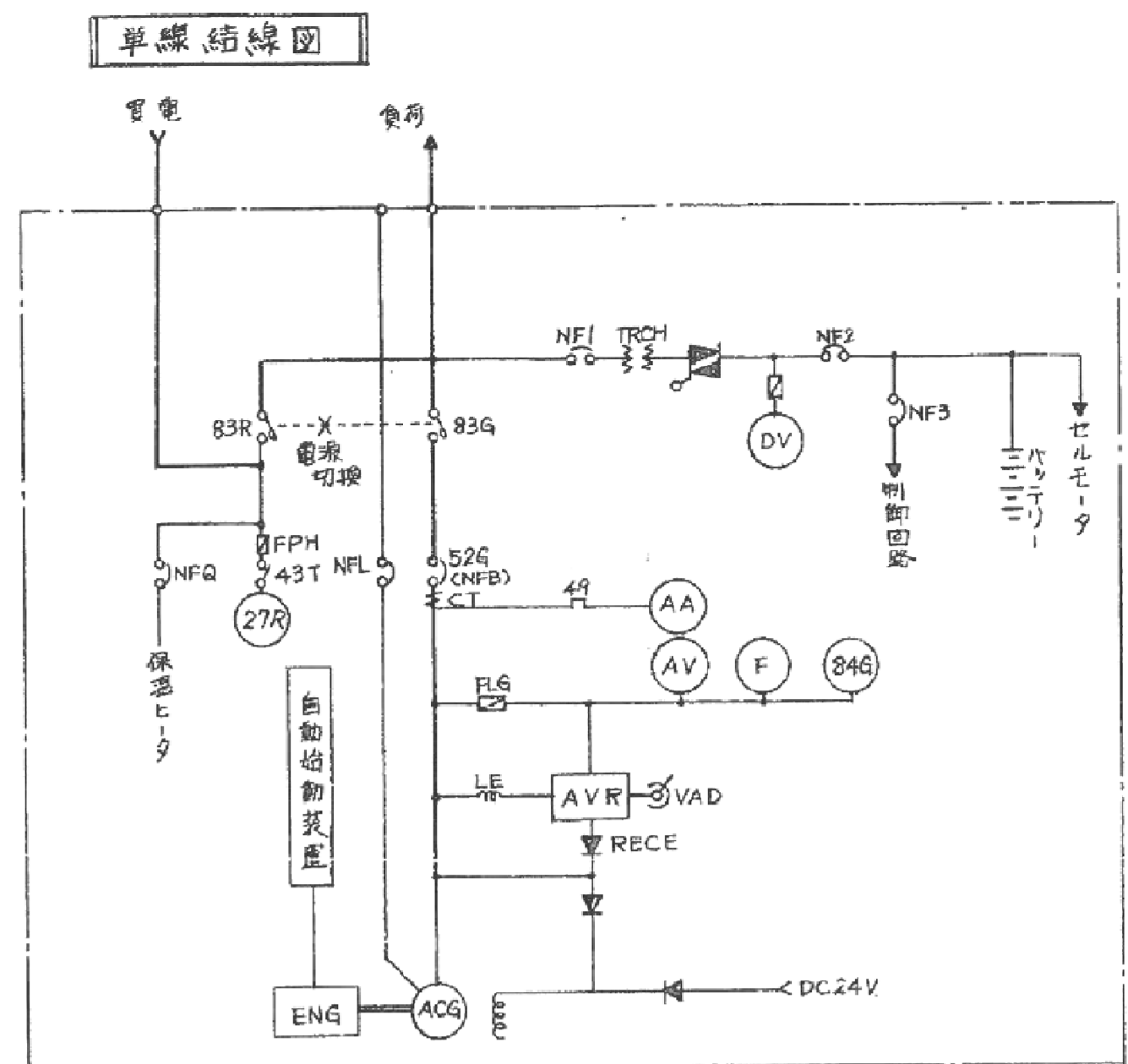
燃料タンク	75ℓ 搭載形
形式	閉鎖形 (キュービクル内搭載形)
構成	自動始動装置, 保護装置, 励磁装置, 計測装置, 電源切換装置, 主回路開閉器, 自動充電器

形式	発電機盤内組込
構成	自動電源切換装置, 主回路切換開閉器

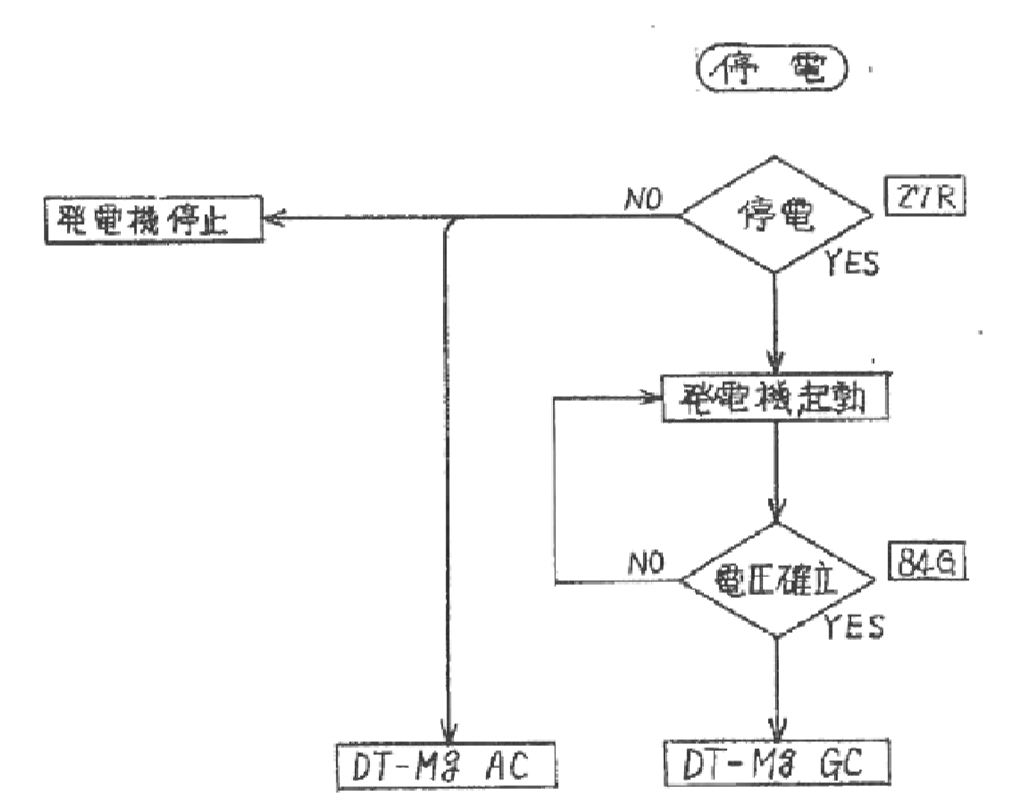
保護警報装置	油圧低下	水温上昇	過速	始動異常	過電流	油温低下
表示	○	○	○	○	○	○
警報	○	○	○	○	○	○
停止	○	○	○	○	○	○

(注) 外部警報は運転表示, 故障一括表示を出すこと。

- 特記事項
- キュービクルは 消防認定品とする
 - キュービクルは 水平1.0G 垂直0.5Gの地震時加速度に耐えること。
 - 予備品及び 附属工具は 製造者標準品を 納入すること
 - MCBの遮断容量は10kA以上とする
 - 寒地仕様とする
 - キュービクルは 防振丁 (振動伝達率4%以下) を取付し設置する
 - 低騒音型とする。(75ボーン)

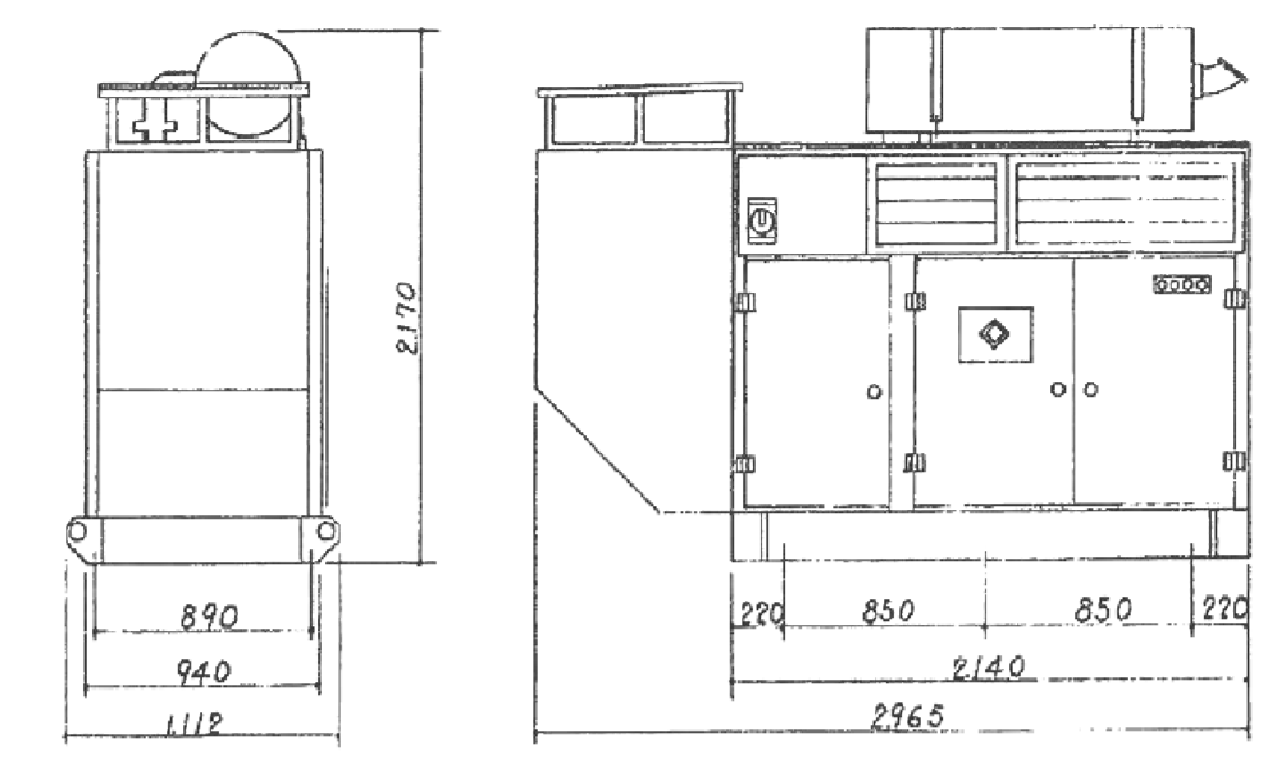


自家発電運転概略7D-4ポート



凡例

記号	名称	記号	名称
ACG	交流発電機	F	周波数計
ENG	エンジン	DV	過充電圧計
52G	1-ヒューズブレーカ	TRCH	充電器用変圧器
NFL	φ	84G	電圧リレー
LE	励磁用リアクトル	27R	停電検出リレー
RECE	励磁用整流器	49	過電流リレー
CT	計器用変流器	NF1	充電器用ブレーカ(入力側)
AVR	自動電圧調整器	NF2	φ (出力側)
VAD	電圧設定器	NF3	制御電源用ブレーカ
83G	電流切換器(発電側)	NFA	ヒューズブレーカ
83R	φ (買電側)	DT-A2	双方向電磁接触器
43T	試験スイッチ		
AA	交流電圧計		
AV	交流電圧計		



発電機寸図

発電機容量

* 火災時と一般停電時の2通りで計算する

1. 消防負荷始動・停電時

負荷名称	出力 kW	始動方式	消防負荷
スプリンクラーポンプ	18.5	L-Δ	○
消火栓ポンプ	2.5	L-Δ	○
医療ガス庫	4.5	L-S	○
手術室電灯	8 kVA	-	○

計算式は承略 (消防用は計可しないもの)

$RG_1 = 1.16$
 $RG_2 = 1.72$
 $RG_3 = 2.03 = RG$
 $RG_4 = 1.91$

発電機出力 $G = RG \times \text{総負荷} = 2.03 \times 38.5 = 78.155 \leq 80 \text{ kVA}$

2. 一般停電時

負荷名称	出力 kW	始動方式
医療ガス庫	4.5	L-S
手術室電灯	8 kVA	-
搬送台車	3	L-S
電灯コンセント	10 kVA	-
ELV	9.5	L-S
揚水ポンプ	3.7 x 2台	L-S

発電機出力は 80 kVA とす