

DAIHATSU

動力用

**ポンプ駆動
ディーゼルエンジン**



Pump-Drive Diesel Engine

M / DL / DK / DE / DC series

ダイハツディーゼル株式会社

確実に高効率なポンプ駆動で、 ライフラインの維持に重要な役割を担う ダイハツディーゼルエンジン

台風、梅雨などによる一時的な河川の増水への対処や、
上下水道の大量の水を管理するためには、
確実に効率の良いポンプ駆動が求められます。
ダイハツディーゼルは、積み重ねた技術と経験でこれに応えます。
また、NOxの排出を抑えたエンジンをラインナップ。
地球環境に配慮したディーゼルエンジンをプロデュースします。

INDEX

ポンプ駆動エンジン 機種一覧表	3
エンジン出力	4
Mシリーズ 主要目・寸法表	6
DLシリーズ 主要目・寸法表	6
DKシリーズ 主要目・寸法表	8
DEシリーズ 主要目・寸法表	12
DCシリーズ 主要目・寸法表	14
ディーゼル機関の据付	17
動力伝達装置	18
ポンプ用機関の自動制御	20
ディーゼル機関の運転制御	22
制御機器の概要	23
騒音と対策	24
冷却水系統	25
燃料系統・起動空気系統	26
排気系統	27
付属品	28
据付け方式	30



ポンプ駆動エンジン 機種一覧表

	形式・ 出力 kWm	回転速度 min ⁻¹							
		600	720	750	900	1000	1200	1500	1800
Mシリーズ	M2P				51	55	66	80	100
	M2TP						95	120	140
	M2SP					110	132	161	185
	M5SP					220	265	310	355
DLシリーズ	6DL-16				330	367	441		
	6DL-16A						530		
	6DL-19		441	441	551	551			
DKシリーズ	6DK-16							441	441
	12DK-16A							882	882
	6DK-20		800	800	1040	1040			
	8DK-20		1065	1065	1360	1360			
	6DK-26		1840	1840					
	6DK-28		2100	2100					
	8DK-28		2800	2800					
	6DK-36	3500							
	8DK-36	4500							
	12DK-36	6600							
DEシリーズ	6DE-18		680	680	850	850			
	6DE-23		1200	1200	1500	1500			
	6DE-33		3600						
	8DE-33		4800						
DCシリーズ	6DC-32		3000	3000					
	8DC-32		4000	4000					

●使用条件

高度：300m以下 周囲温度：40℃以下 湿度：85%以下 冷却水温度：35℃以下
上記条件以外では出力を修正する必要があります。

●機種選定について

クラッチの種類、嵌合時間、先行待機、回転数制御の有無により機種の選定をさせていただきます。

Mシリーズ

DLシリーズ

DKシリーズ

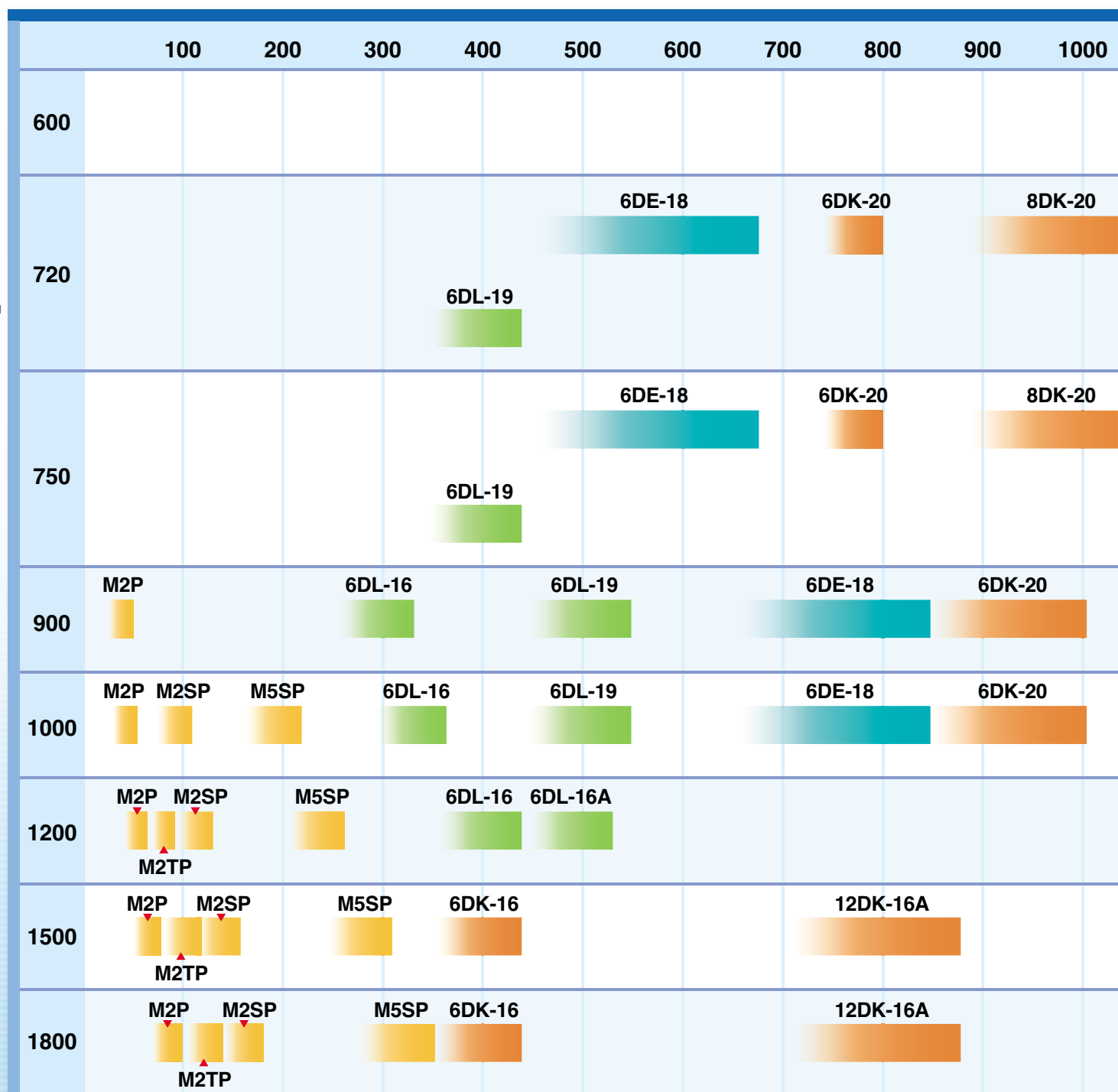
DEシリーズ

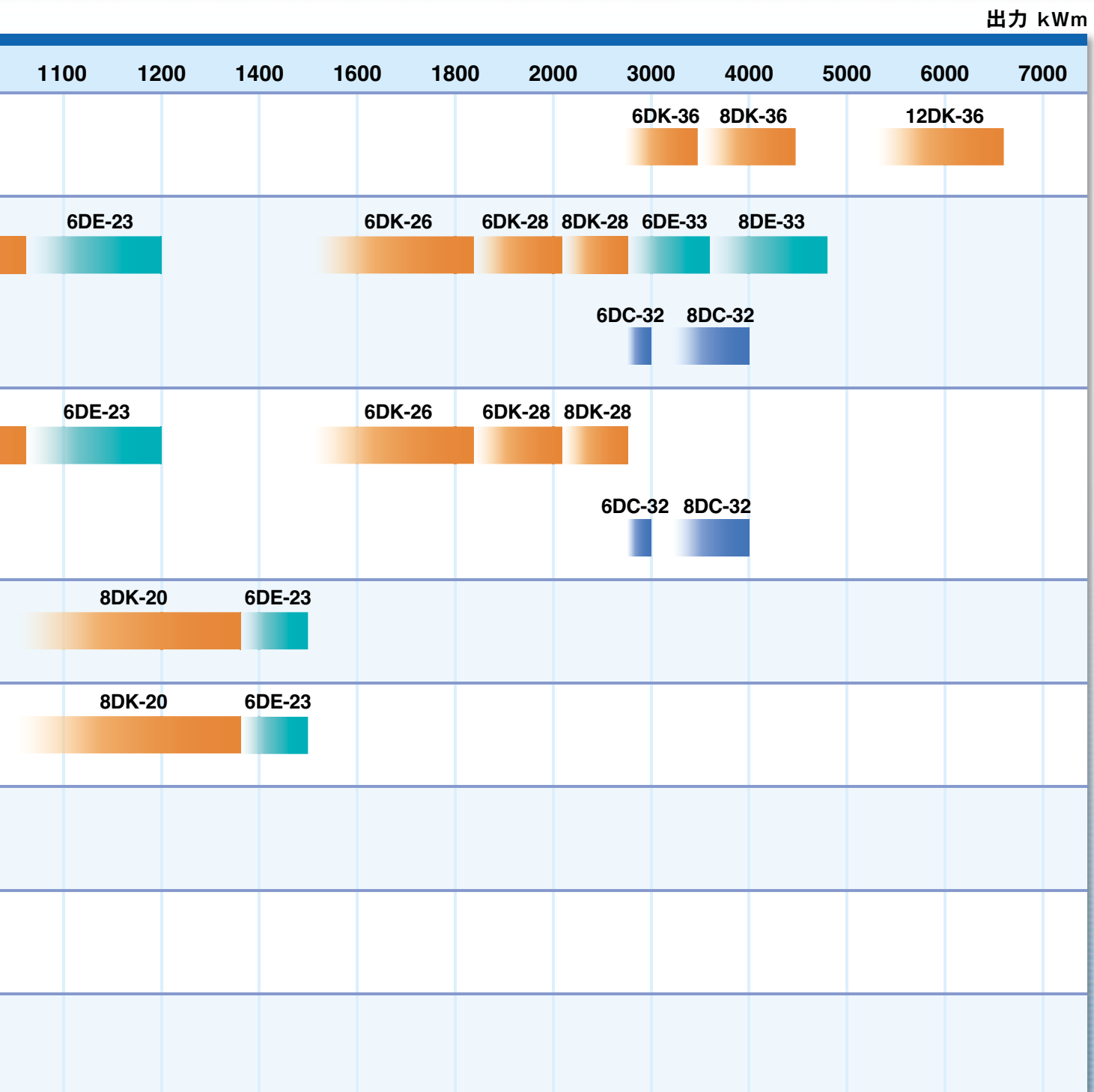
DCシリーズ

その他

■ エンジン出力

回転速度
min⁻¹





Mシリーズ

DLシリーズ

DKシリーズ

DEシリーズ

DCシリーズ

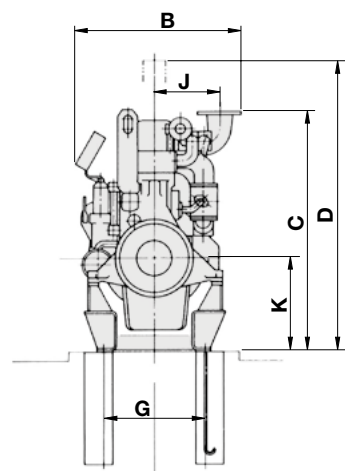
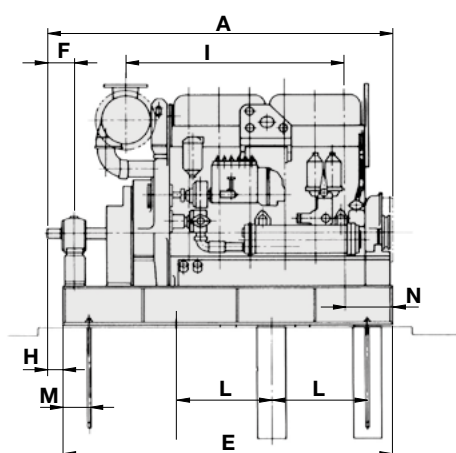
その他



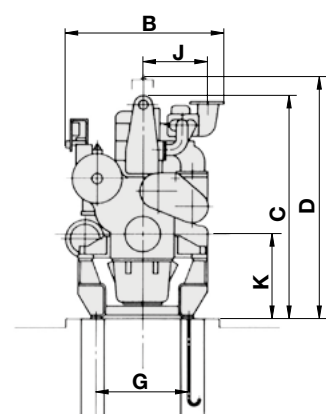
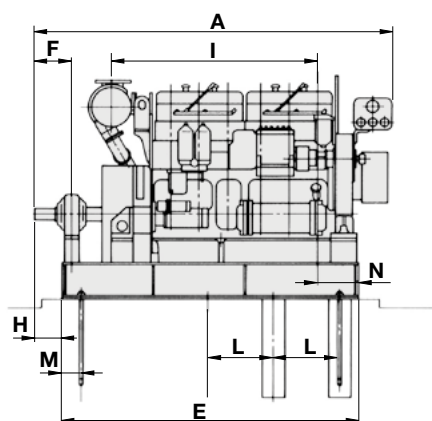
M

シリーズ

M2



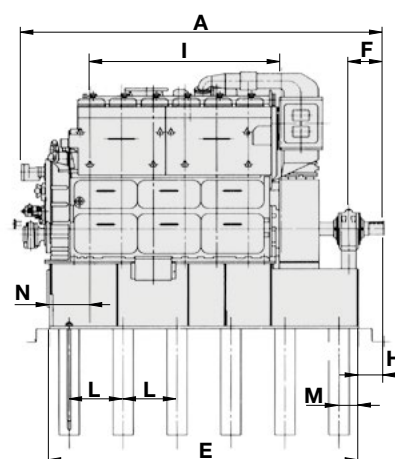
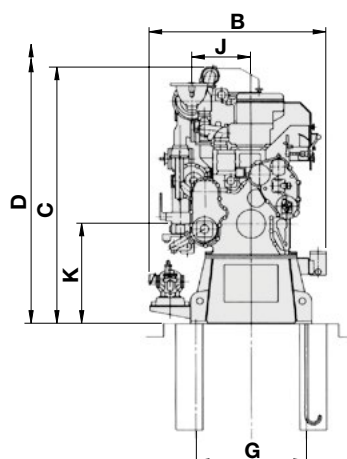
M5



DL

シリーズ

DL-16



■ 主要目

機関形式	min ⁻¹	出力 (kWm)					シリンダ数	シリンダ径 (mm)	ストローク (mm)	起動方式	備 考
		900	1000	1200	1500	1800					
M2P		51	55	66	80	100	6	120	150	空気又は電気	過給機付 過給機・空気冷却器付
M2TP		-	-	95	120	140					
M2SP		-	110	132	161	185					

■ 寸法

(mm)

機関形式	寸 法	全長 A	全幅 B	全高 C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	装 置 質 量 (kg)			基礎ボルト (mm)
																機関	外メタル テールシャフト	台板 総質量	
M2P		2006	1200	1290	1425	1850	200	540	120	1010	217	515	550	100	235	1050	90	260 1400	M20×630
M2TP		2006	1200	1325	1425	1850	200	540	120	1130	382	515	550	100	235	1150	90	260 1500	M20×630
M2SP		2006	1200	1325	1425	1850	200	540	120	1130	382	515	550	100	235	1200	90	260 1550	M20×630

※D寸法はピストン抜き取り高さを示す。

■ 主要目

機関形式	min ⁻¹	出力 (kWm)				シリンダ数	シリンダ径 (mm)	ストローク (mm)	起動方式	備 考
		1000	1200	1500	1800					
M5SP		220	265	310	355	6	145	160	空気又は電気	過給機・空気冷却器付

■ 寸法

(mm)

機関形式	寸 法	全長 A	全幅 B	全高 C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	装 置 質 量 (kg)			基礎ボルト (mm)
																機関	外メタル テールシャフト	台板 総質量	
M5SP		2175	1400	1550	1665	1860	200	600	125	1346	440	560	550	105	280	2430	130	350 2910	M20×800

※D寸法はピストン抜き取り高さを示す。

■ 主要目

機関形式	min ⁻¹	出力 (kWm)			シリンダ数	シリンダ径 (mm)	ストローク (mm)	起動方式	備 考
		900	1000	1200					
6DL-16		330	367	441	6	165	210	空気又は電気	過給機・空気冷却器付
6DL-16A		-	-	530					

■ 寸法

(mm)

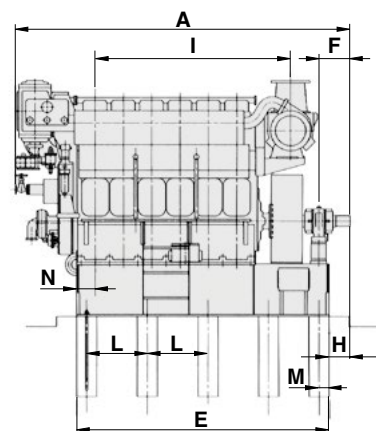
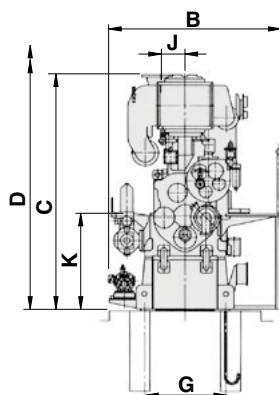
機関形式	寸 法	全長 A	全幅 B	全高 C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	装 置 質 量 (kg)			基礎ボルト (mm)
																機関	外メタル テールシャフト	台板 総質量	
6DL-16		2686	1311	1800	2450	2290	260	820	188	1418	435	750	400	145	300	3000	180	720 3900	M24×800
6DL-16A		2686	1311	1800	2450	2290	260	820	188	1418	435	750	400	145	300	3300	180	720 4200	M24×800

※D寸法はピストン抜き取り高さを示す。

DL

シリーズ

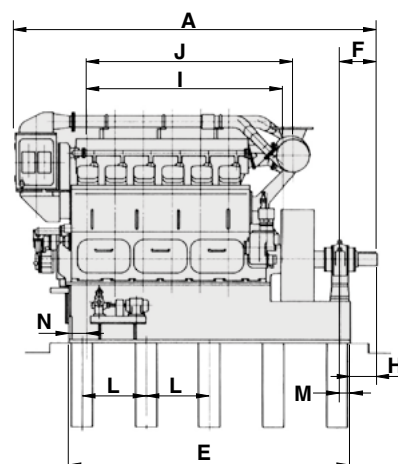
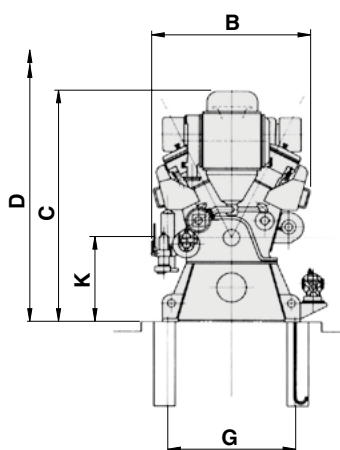
DL-19



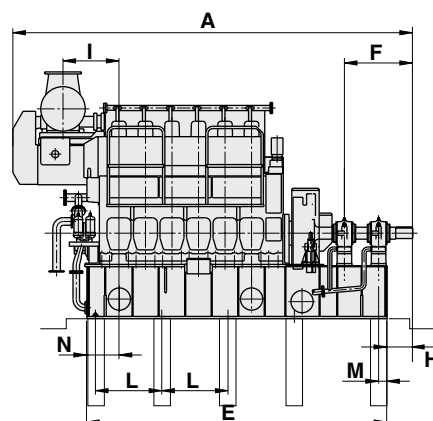
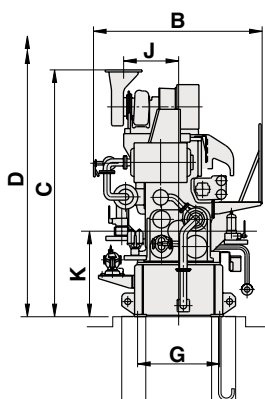
DK

シリーズ

DK-16



DK-20



■主要目

機関形式	min ⁻¹	出力 (kWm)				シリンダ数	シリンダ径 (mm)	ストローク (mm)	起動方式	備 考
		720	750	900	1000					
6DL-19		441	441	551	551	6	190	230	空気	過給機・空気冷却器付

■寸法

寸 法															(mm)					
機関形式	寸 法	全長 A	全幅 B	全高 C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	装 置 質 量 (kg)				基礎ボルト (mm)
																機関	外メタル テールシャフト	台板	総質量	
6DL-19		3312	1706	2356	3100	2500	310	800	207	1930	235	950	600	100	185	6000	200	1000	7200	M24×800

※D寸法はピストン抜き取り高さを示す。

■主要目

機関形式	min ⁻¹	出力 (kWm)		シリンダ数	シリンダ径 (mm)	ストローク (mm)	起動方式	備 考
		1500	1800					
6DK-16		441	441	6	165	180	空気	過給機・空気冷却器付
12DK-16A		882	882	12				

■寸法

寸法															(mm)			基礎ボルト (mm)	
機関形式	寸 法	全長 A	全幅 B	全高 C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	装 置 質 量 (kg)			
																機関	台板他		総質量
6DK-16		2686	1311	1800	2450	2290	260	820	158	1418	435	750	400	145	300	3000	900	3900	M24×800
12DK-16A		3372	1500	2192	2030	2650	325	1200	217	1818	1938	800	600	125	174	5500	1450	6950	M24×800

※D寸法はピストン抜き取り高さを示す。

■主要目

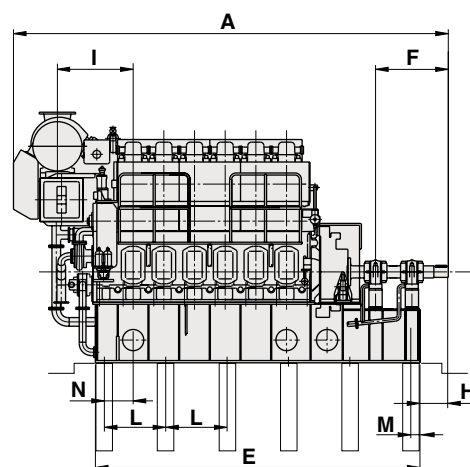
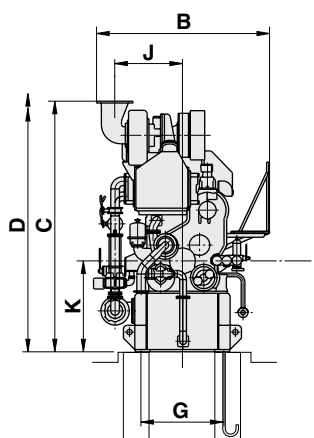
機関形式	min ⁻¹	出力 (kWm)				シリンダ数	シリンダ径 (mm)	ストローク (mm)	起動方式	備 考
		720	750	900	1000					
6DK-20		800	800	1040	1040	6	200	300	空気	過給機・空気冷却器付
8DK-20		1065	1065	1360	1360	8				

■寸法

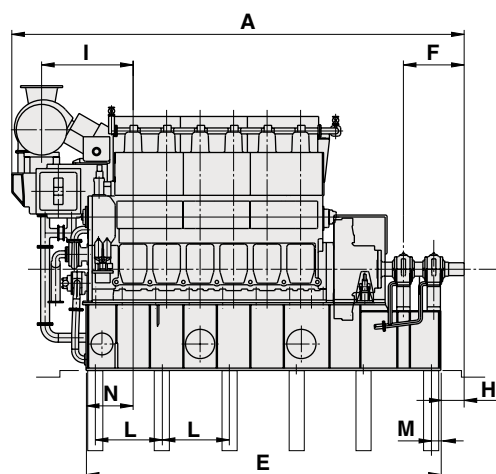
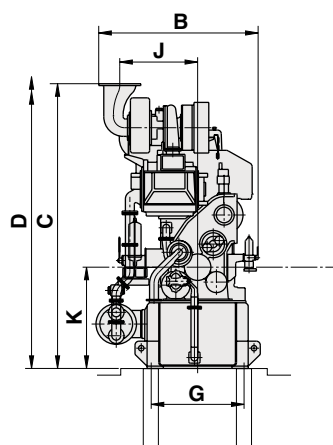
寸法															(mm)				
機関形式	寸 法	全長 A	全幅 B	全高 C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	装 置 質 量 (kg)			基礎ボルト (mm)
																機関	台板他	総質量	
6DK-20		4675	1970	2885	2575	3510	800	960	300	655	643	1000	775	100	375	8650	1500	10150	M30×800
8DK-20		5295	1970	2885	2575	4130	800	960	300	655	643	1000	775	100	375	10100	1900	12000	M30×800

※D寸法はピストン抜き取り高さを示す。

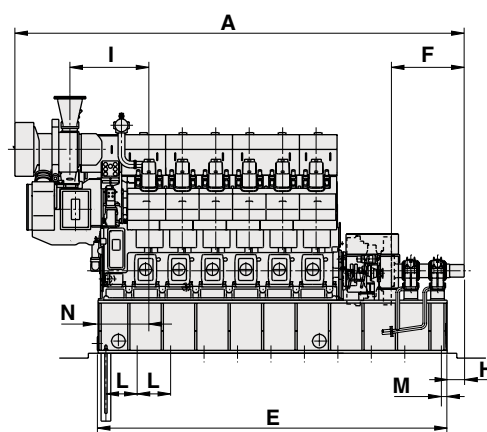
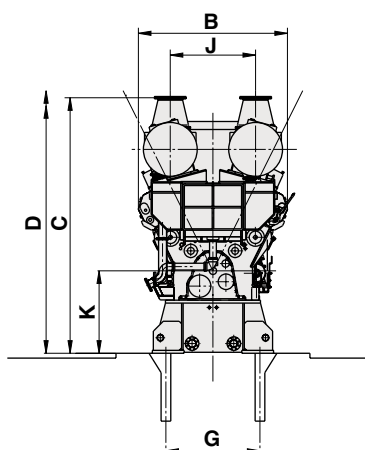
DK-26



DK-28



DK-36



■主要目

機関形式	min ⁻¹	出力 (kWm)		シリンダ数	シリンダ径 (mm)	ストローク (mm)	起動方式	備 考
		720	750					
6DK-26		1840	1840	6	260	380	空気	過給機・空気冷却器付

■寸法

機関形式	寸 法	(mm)														装 置 質 量 (kg)			基礎ボルト (mm)
		全長 A	全幅 B	全高 C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	機関	台板他	総質量	
6DK-26		5740	2285	3310	3170	4285	960	1130	360	1000	894	1200	810	120	500	16000	2000	18000	M30×1000

※D寸法はピストン抜き取り高さを示す。

■主要目

機関形式	min ⁻¹	出力 (kWm)		シリンダ数	シリンダ径 (mm)	ストローク (mm)	起動方式	備 考
		720	750					
6DK-28		2100	2100	6	280	390	空気	過給機・空気冷却器付
8DK-28		2800	2800	8				

■寸法

機関形式	寸 法	(mm)														装 置 質 量 (kg)			基礎ボルト (mm)
		全長 A	全幅 B	全高 C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	機関	台板他	総質量	
6DK-28		5810	2045	3655	3365	4555	780	1180	270	1175	1000	1300	860	120	605	18000	2800	20800	M30×1000
8DK-28		6710	2145	3740	3365	5415	780	1180	270	1175	1068	1300	860	120	605	23000	3300	26300	M30×1000

※D寸法はピストン抜き取り高さを示す。

■主要目

機関形式	min ⁻¹	出力 (kWm)		シリンダ数	シリンダ径 (mm)	ストローク (mm)	起動方式	備 考
		600						
6DK-36		3500		6	360	480	空気	過給機・空気冷却器付
8DK-36		4500		8				
12DK-36		6600		12		460		

■寸法

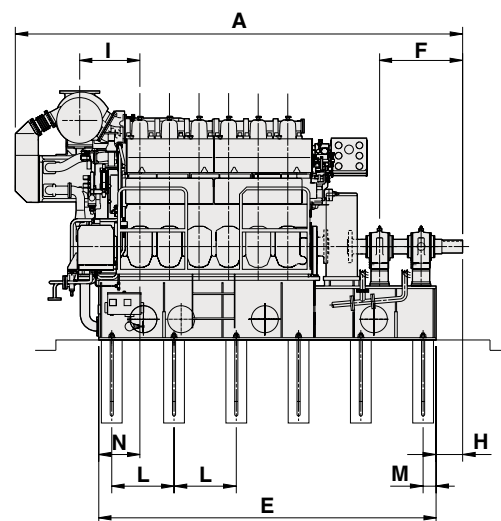
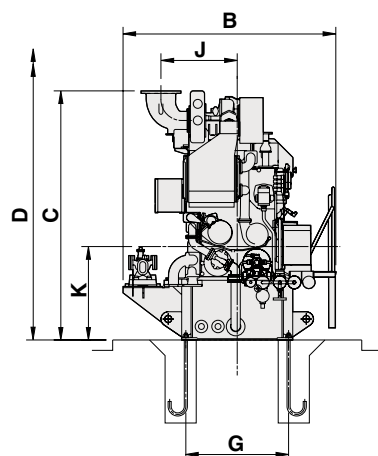
機関形式	寸 法	(mm)														装 置 質 量 (kg)			基礎ボルト (mm)
		全長 A	全幅 B	全高 C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	機関	台板他	総質量	
6DK-36		7200	2085	4965	4630	5660	900	1700	300	1385	400	1700	850	150	947	55000	4000	59000	M36×1250
8DK-36		8765	2085	4965	4630	7200	1100	1700	300	1385	400	1700	850	150	947	65000	5000	70000	M36×1250
12DK-36		9265	3075	5270	4410	7200	1100	1940	385	1630	880	1700	690	165	1045	85000	7000	92000	M48×1250

※D寸法はピストン抜き取り高さを示す。

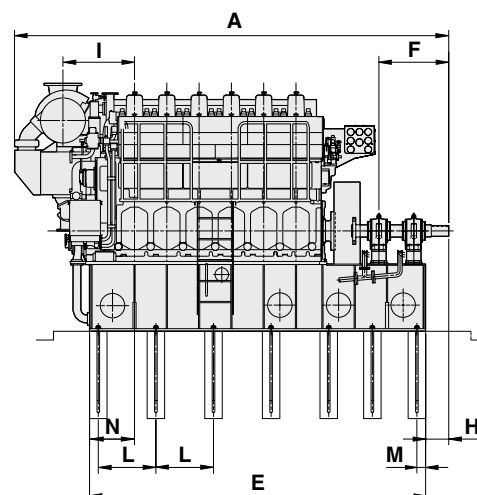
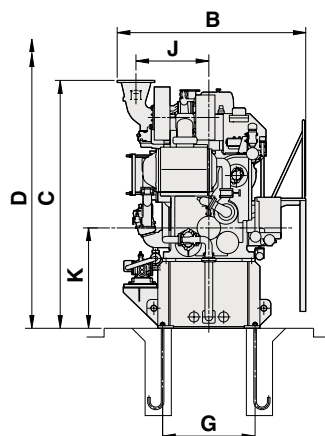
DE

シリーズ

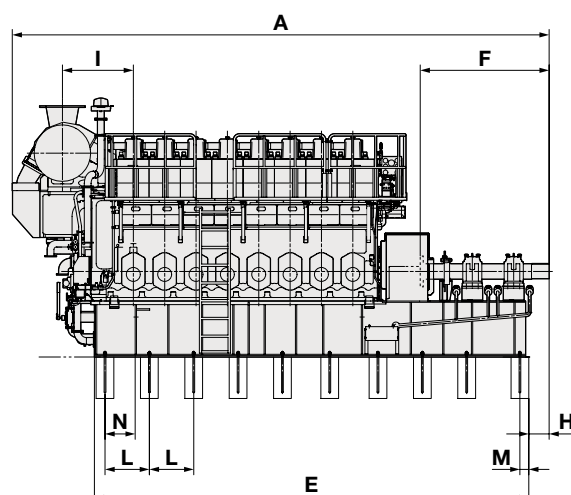
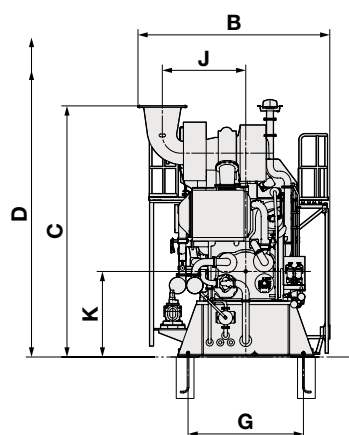
DE-18



DE-23



DE-33



■主要目

機関形式	min ⁻¹	出力 (kWm)				シリンダ数	シリンダ径 (mm)	ストローク (mm)	起動方式	備 考
		720	750	900	1000					
6DE-18		680	680	850	850	6	185	280	空気	過給機・空気冷却器付

■寸法

寸 法															(mm)			装 置 質 量 (kg)			基礎ボルト (mm)
機関形式	寸 法	全長 A	全幅 B	全高 C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	装 置 質 量 (kg)					
																機関	台板他	総質量			
6DE-18		4310	2050	2400	2300	3250	800	890	260	580	735	900	600	125	395	8000	2000	10000	M30×800		

※D寸法はピストン抜き取り高さを示す。

■主要目

機関形式	min ⁻¹	出力 (kWm)				シリンダ数	シリンダ径 (mm)	ストローク (mm)	起動方式	備 考
		720	750	900	1000					
6DE-23		1200	1200	1500	1500	6	230	320	空気	過給機・空気冷却器付

■寸法

■寸法															(mm)			基礎ボルト (mm)	
機関形式	寸 法	全長 A	全幅 B	全高 C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	装 置 質 量 (kg)			
																機関	台板他		総質量
6DE-23		4980	2090	2840	2820	3850	800	920	265	820	835	1150	660	100	515	13000	3000	16000	M30×1000

※D寸法はピストン抜き取り高さを示す。

■主要目

機関形式	min ⁻¹	出力 (kWm)	シリンダ数	シリンダ径 (mm)	ストローク (mm)	起動方式	備 考
		720					
6DE-33		3600	6	330	440	空気	過給機・空気冷却器付
8DE-33		4800	8	330	440		

■寸法

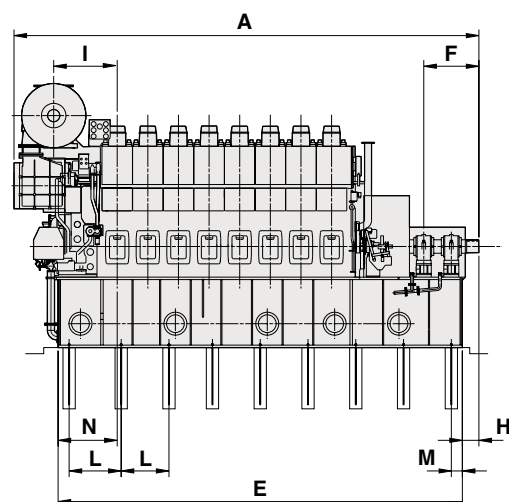
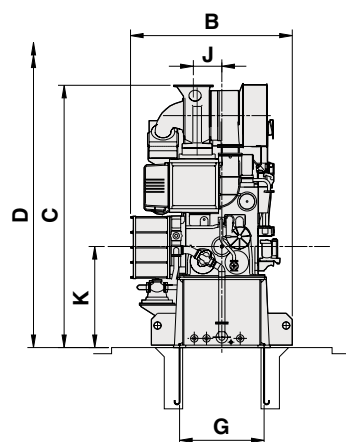
寸 法		(mm)														装 置 質 量 (kg)			基礎ボルト (mm)
機関形式	寸 法	全長 A	全幅 B	全高 C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	機 関			
																機 関	台板他	総質量	
6DE-33		8040	3100	4247	3400	6230	2180	1960	300	1200	1410	1447	750	200	460	46000	18000	64000	M36×1250
8DE-33		9100	3100	4247	3400	7290	2180	1960	300	1200	1410	1447	750	200	460	50000	20000	70000	M36×1250

※D寸法はピストン抜き取り高さを示す。

DC

シリーズ

DC-32



■主要目

機関形式	min ⁻¹	出力 (kWm)		シリンダ数	シリンダ径 (mm)	ストローク (mm)	起動方式	備 考
		720	750					
6DC-32		3000	3000	6	320	400	空気	過給機・空気冷却器付
8DC-32		4000	4000	8				

■寸法

寸 法															(mm)				
機関形式	寸 法	全長 A	全幅 B	全高 C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	装 置 質 量 (kg)			基礎ボルト (mm)
																機関	台板他	総質量	
6DC-32		6660	3150	4350	4750	5600	900	1420	270	1230	1415	1650	780	175	965	35000	4000	39000	M36×1000
8DC-32		7590	2850	4700	4750	6600	900	1420	270	980	465	1650	780	180	965	40700	4500	45200	M36×1000

※D寸法はピストン抜き取り高さを示す。

Mシリーズ

DLシリーズ

DKシリーズ

DEシリーズ

DCシリーズ

その他



ディーゼル機関の据付

1. 基礎の強度

機関を据え付ける基礎は、装置の全質量（静荷重）と機関の運転によって生ずる加振力（動荷重）に対して、十分耐え得るようスラブ基礎の強度を設計する必要があります。

また、運転によって発生する振動が、その他の機器や建物等に有害な影響を与えないためにも、基礎のボリュームはできるだけ大きい方がよいと思われます。なお、機関外部振動（起振力振動数）は、おおむね

$$\text{回転速度}(\text{min}^{-1}) \times \frac{N}{2} = \text{cpm} \quad (N \text{ はシリンダ数})$$

で算出できますので、建物側でこの振動数と共振しないよう配慮が必要です。

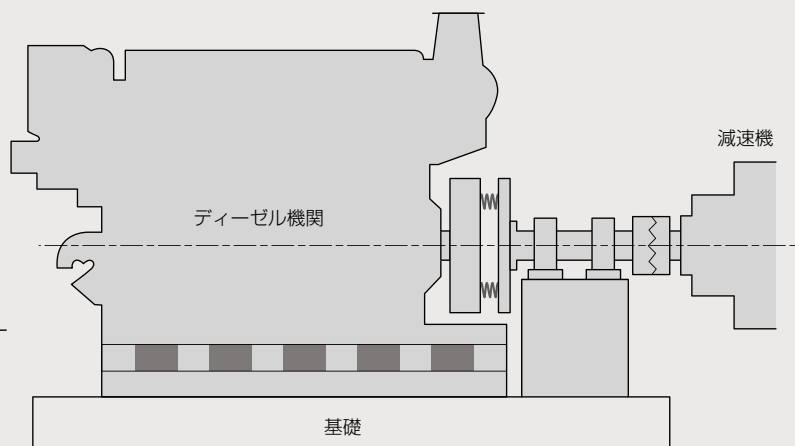
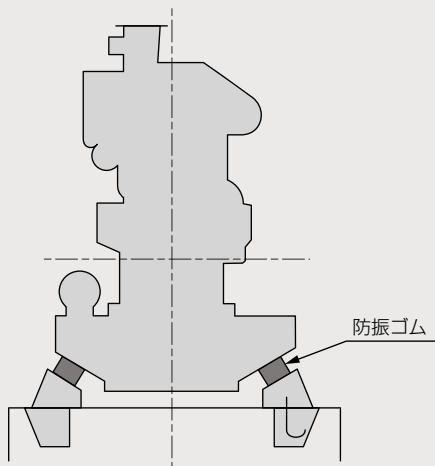
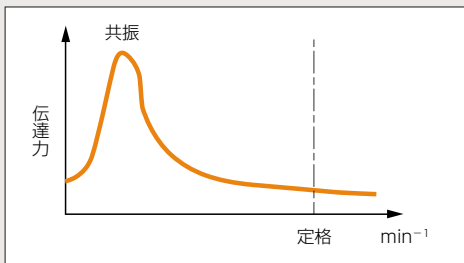
2. 基礎ボルトの長さ

スラブ一体基礎の場合は基礎の深さが充分にとれないケースが多く、従って弊社の標準長さ（外形寸法図に記入）をそのまま使用できません。そこで、このような基礎状態につきましては、基礎ボルトの引き抜け防止のために基礎ボルトをスラブ鉄筋に溶接するか、あるいはひっかけるか等の方策を講じていただきますようお願いいたします。この場合の基礎ボルトの長さは標準長さの約60%に短縮することが可能です。

3. 主ポンプ用防振装置

ダイハツ特殊防振方式の技術は、通常の発電用防振とは異なった数多くの特徴があります。船用主機関、主ポンプ用機関、ビル屋上設備の防振等多くの実績があり、防振対策、公害対策に非常に有効です。

その防振効果としては振動伝達率5%以下、公害振動加速度20dBの低下となります。



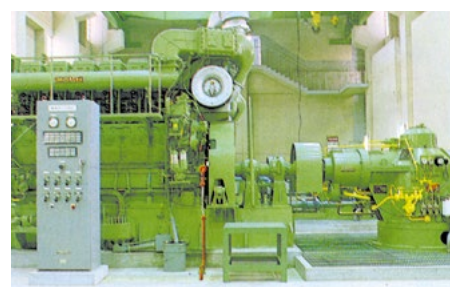
動力伝達装置

1. 動力伝達方法

ポンプの動力伝達装置の構成は、機関からクラッチ、軸継手、歯車減速機、軸継手を介して主ポンプを駆動する方法が標準的です。

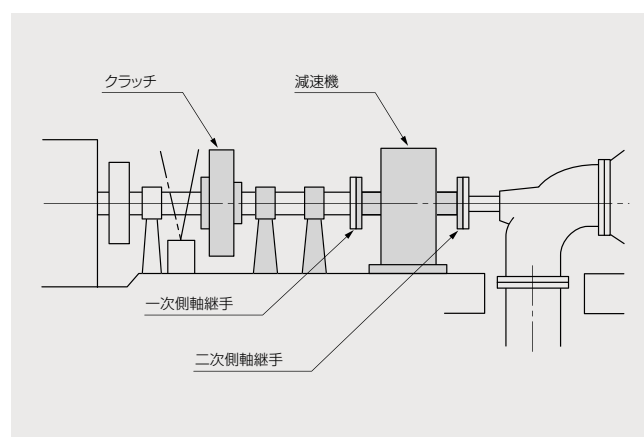
クラッチまたは流体継手等の選定につきましては、伝達トルク、主ポンプの種類、設置スペース等によりそのつど決定いたします。

以下に動力伝達装置の配置例を掲載します。



■ 配置例1

主ポンプ形式	減速機	クラッチ等	軸継手		
			一次側	二次側	三次側
横軸ポンプ	横軸遊星歯車減速機 または 平行軸歯車減速機	遠心クラッチ	たわみ軸継手	たわみ軸継手	

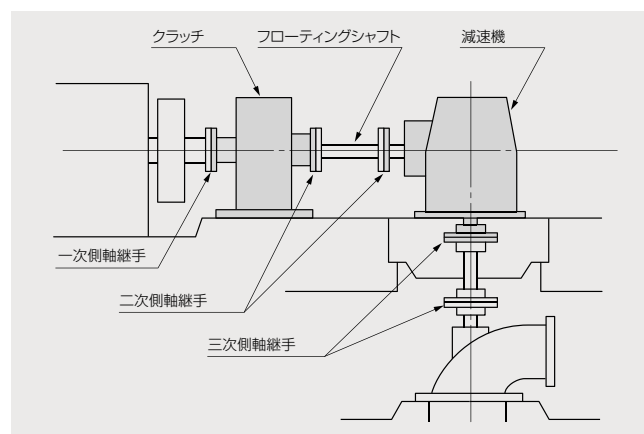


■ 配置例2

主ポンプ形式	減速機	クラッチ等	軸継手		
			一次側	二次側	三次側
立軸ポンプ	直交軸傘歯車減速機	流体クラッチ	たわみ軸継手 または 固定軸継手		
		油圧クラッチ	弾性軸継手 または たわみ軸継手	たわみ軸継手	固定軸継手(注2)
		遠心クラッチ(注1)	固定軸継手		

注1. 遠心クラッチ使用の場合はクラッチ前後に軸受を入れる。

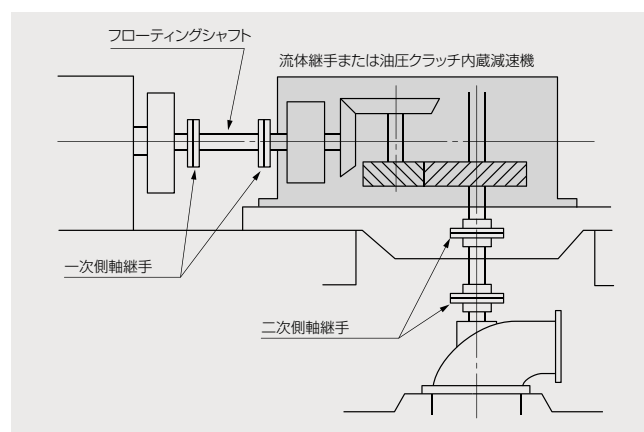
注2. スラスト荷重を減速機で支持する場合は固定軸継手を使用する。



■ 配置例3

主ポンプ形式	減速機、クラッチ等	軸継手		
		一次側	二次側	三次側
立軸ポンプ	直交軸傘歯車減速機 + 流体継手	たわみ軸継手	たわみ軸継手(注1)	
	直交軸傘歯車減速機 + 油圧クラッチ	弾性軸継手 または たわみ軸継手		

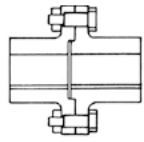
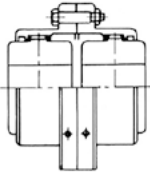
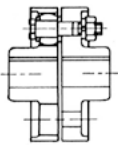
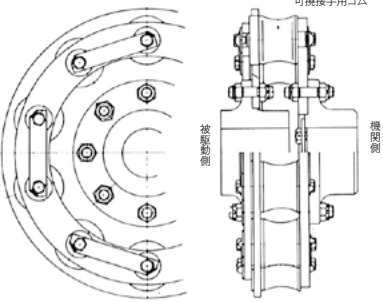
注1. スラスト荷重を減速機で支持する場合は固定軸継手を使用する。



2. 動力伝達用カップリング

動力伝達装置に使用する軸継手は、伝達トルク、回転速度、取付位置、据付精度、振り振動等を考慮して、動力伝達系統に支障ないものを選定いたします。

■ 継手の構造と機能

分類	名 称	構 造	機 能	用 途
固定軸継手	フランジ形 固定軸継手		リマボルトにより結合する固定フランジ。	一般用固定軸継手
歯車形軸継手	歯車形軸継手		- 外筒の内歯車と内筒の外歯車の噛み合わせで回転力の伝達を行う。 - 外歯の歯先と歯面にクラウニングを施してあるので、軸芯の狂いを許し、高速、高荷重の伝達が可能である。歯面の潤滑が必要。 許容偏心量 2.5mm 許容偏心角度 0.5°	据付誤差の吸収
たわみ軸継手	フランジ形 たわみ軸継手		- 継手ボルトにゴムブッシュを用い、その変形を利用して、軸芯の狂いを逃げる構造。 - 軸芯の狂いに対する許容量はあまり大きくないので、2軸の芯出しを充分に行わないとブッシュの摩耗を早める。 許容偏心量 0.2mm 許容偏心角度 0.17°	据付誤差の吸収
弾性軸継手	ダイハツ式軸継手		- 伝達トルクに応じて円周に円筒ゴムを必要数個配置したもので、大出力の伝達まで広範囲に使用でき、振り振動対策用として完璧です。 - 被駆動側の等価弾性系に関係なく機関との結合が可能であり、特に、スピードコントロールを行う機関には最適です。(フライホイールに直接取付けることも可能です。) 許容偏心量 0.3mm以内 ゴム取付板許容傾斜量 0.2mm以内	戻り振動吸収 据付誤差の吸収

3. 振り振動計算資料

ディーゼル機関によりポンプその他を駆動する場合、軸系の振り振動対策が必要です。この対策が不十分な時は、歯車減速機の歯車の損傷、伝達軸の疲労、破壊などの重大事故が発生します。これらの事故を防止するため計算資料の提供を頂き、その都度、綿密な計算を行っております。

ポンプ用機関の自動制御

ポンプの運転操作方式には、自動化の程度により自動運転、連動運転、手動運転(単独運転)があり、その選定にあたっては使用目的、維持管理、経済性等を充分検討して決定いたします。

1. 各運転操作方式の意味

1) 自動運転

流量、圧力、水位等を計測装置により検出し、その計測値が、あらかじめ設定された値を超えた場合に、ポンプに起動、停止の指令を発し、自動制御を行う方式です。
また必要に応じてポンプの回転速度、弁開度の調整、あるいは台数制御をも自動的に行うことが可能です。

2) 連動運転

一人操作による連動運転のことで、操作盤の開閉器を1回操作することによりポンプおよびポンプ駆動用関連機器の始動および停止動作が定められた過程を経て自動的に行われる方式です。

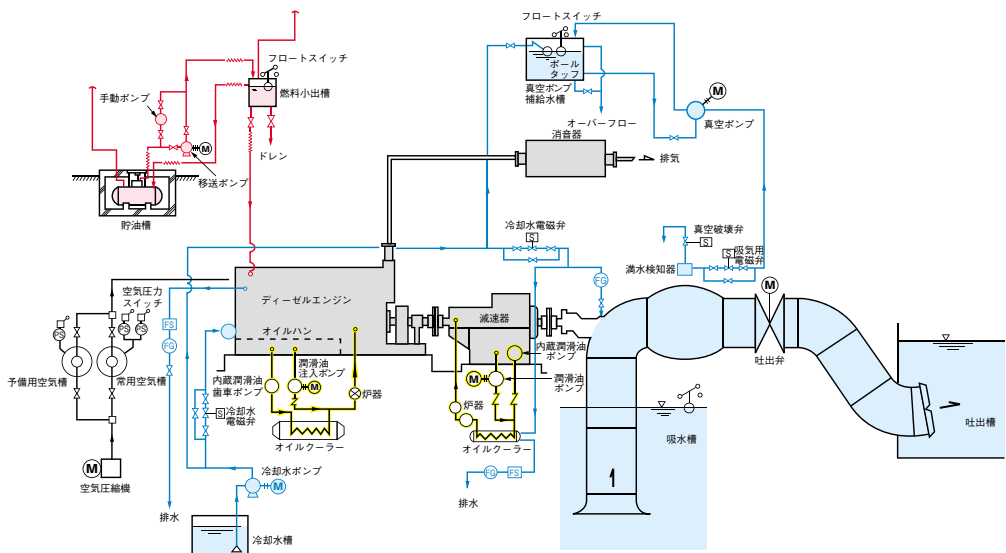
3) 単独運転

単独運転操作のことで、各機器の個別の起動、停止、あるいは開閉動作等がそれぞれの開閉器を操作することにより行われる方式です。

2. 連動操作説明

横軸ポンプと立軸ポンプの運転例により、始動および停止順序について各ブロック線図でご説明いたします。

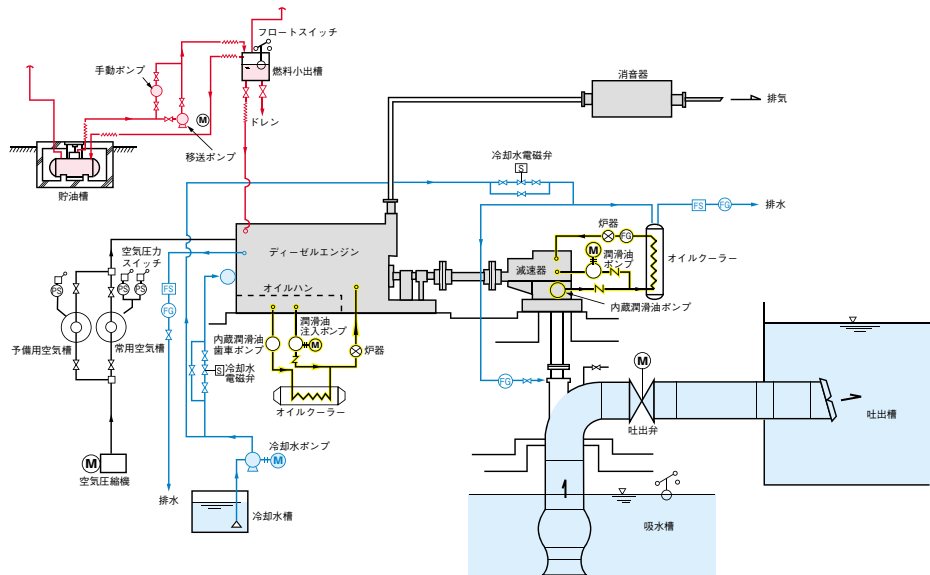
■ 横軸ポンプ



始動条件

- 吸水槽水位規定以上
- 冷却水槽水位規定以上
- 空気槽圧力規定以上
- 燃料小出槽規定値以上
- 吐出弁全開
- 真空ポンプ補給水槽水位規定以上
- 保護継電器が動作していない
- 他のポンプが始動中でない
- 各切替開閉器が所定位置

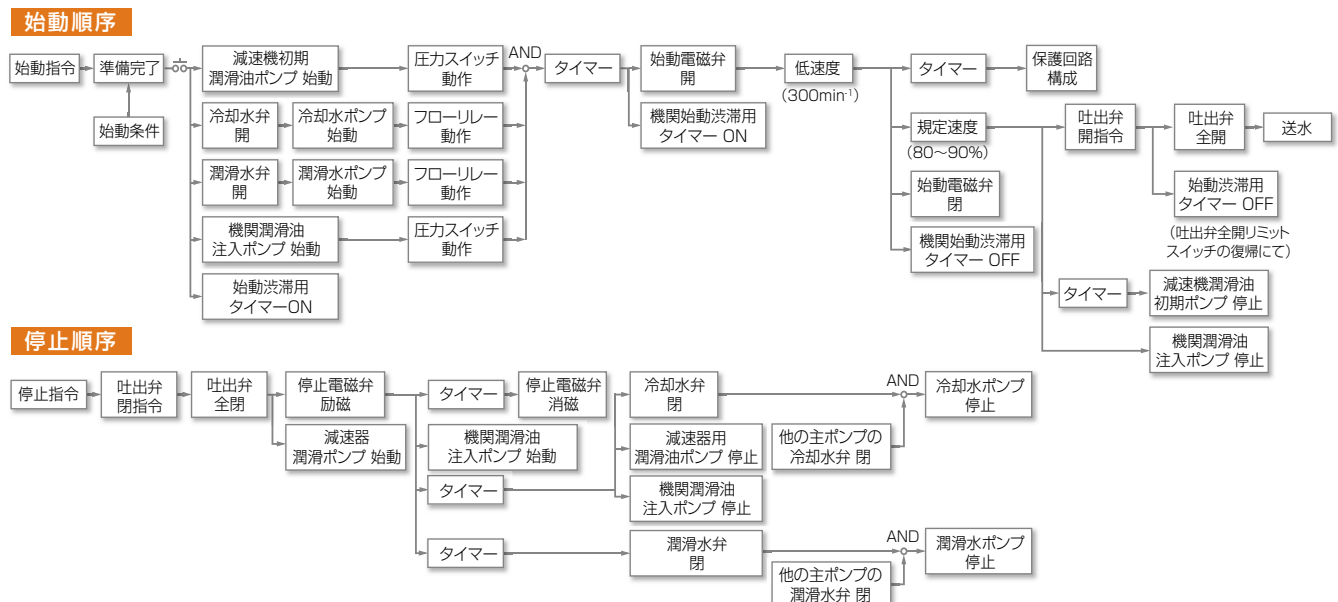
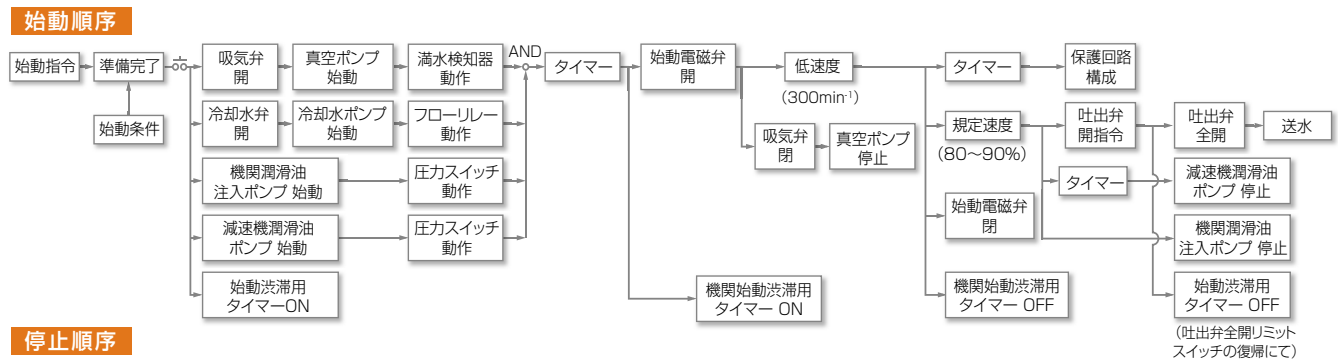
■ 立軸ポンプ



始動条件

- 吸水槽水位規定以上
- 冷却水槽水位規定以上
- 空気槽圧力規定以上
- 燃料小出槽規定値以上
- 吐出弁全開
- 保護継電器が動作していない
- 他のポンプが始動中でない
- 各切替開閉器が所定位置

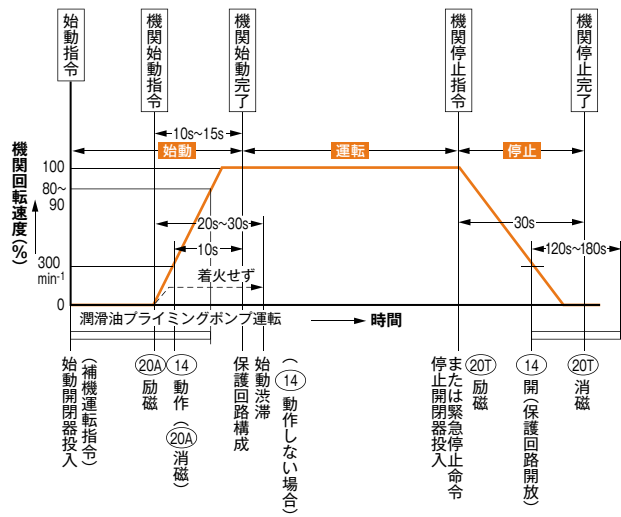
以上の3方式に大別できますが、このうち最近ではほとんどが中央管理方式の前提となる連動制御方式が採用されています。それは、
a) 操作が容易で迅速かつ確実である
b) 誤操作の心配がない
c) 運転人員を減少することができる
などが主な理由です。



ディーゼル機関の運転制御

自動制御機器を装備することによってエンジンの無人運転、または連動制御運転ができます。
また主ポンプ吐出量のコントロールを行うために「油圧操作ガバナ」または「モーター操作ガバナ」を装備することによってエンジンの回転速度を一定範囲内で任意にコントロールできます(回転数制御)。

■ タイムスケジュール1 (標準)



1. 始動(空気)

ポンプ用補機の一つである機関潤滑油プライミングポンプ(電動式)を開閉器投入により一定時間(1~2分)運転、機関各部へ注油して、機関が円滑に始動できる状態にします。機関始動指令により始動電磁弁(20A)を励磁し、空気槽からの高圧空気(2.2~2.9MPa)が燃料しゃ断装置に作用して、その拘束を解き、燃料制御ピストンにも作用して燃料調整桿に働き、始動時の燃料噴射量を適量に制限します。燃料制御ピストンに作用した空気は、前記の動作を完了した後、自動始動弁へ戻り主空気弁を開いて高圧空気を分配弁、始動弁を経て各シリンダ内に流入し機関は始動します。機関が確実に始動して300min⁻¹に達すると低速度開閉器(14)が動作し、始動回路を開放して、始動電磁弁(20A)は元に復し、始動完了します。

2. 停止

機関停止指令により燃料しゃ断装置内のソレノイド(20T)を励磁することにより燃料調整桿を停止位置に移行し、燃料をしゃ断して機関は停止します。(20T)は30sec後開放します。)機関故障時は「保護継電器」が動作し、同様の操作により自動停止します。

3. 保護回路の構成

各保護継電器は機関回転速度が300min⁻¹に達し、低速度継電器(14)が動作して10sec後に保護回路を構成します。

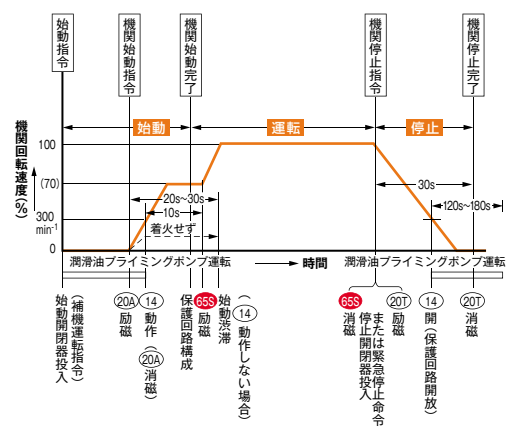
保護装置の一般的な項目を下記に掲載します。

区分	検知項目	ポンプ形式	横軸ポンプ	立軸ポンプ	備考
重故障	機関過速度		○	○	
	機関潤滑油圧力低下		○	○	
	機関冷却水断水		○	○	
	機関冷却水温度上昇		○	○	
	機関始動渋滞		○	○	
	歯車減速機潤滑油圧力低下		○	○	
	スラスト軸受温度上昇		○	○	
	潤滑水量不足		—	○	水潤滑軸受の場合
	吸水槽水位異常低下		○	○	
	電気系統重故障		○	○	
軽故障	冷却水、潤滑水用水槽水位異常低下		○	○	
	空気槽圧力低下		○	○	
	燃料小出槽油面低下		○	○	
	機関潤滑油温度上昇		○	○	
	減速機潤滑油温度上昇		○	○	
	吐出弁トルクスイッチ作動		○	○	電動弁の場合
	真空ポンプ補給水槽水位異常低下		○	—	
	補機ポンプ故障、その他附帯機器故障		○	○	
	始動渋滞		○	○	
	電気系統軽故障		○	○	

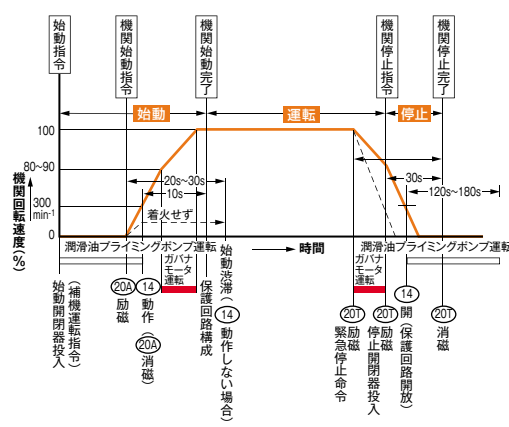
注(1)重故障とは各機器等に重大な故障が生じ、機関の運転を停止させる必要のある故障であり、軽故障とは、しばらくの間機関運転を続行しても支障のない故障であります。
注(2)始動渋滞の動作検知範囲(タイマー作動範囲)は次の通りです。
「機関始動渋滞」・・・始動電磁弁動作から低速度継電器動作まで
「始動渋滞」・・・始動指令から吐出弁開まで

※回転数制御について
中間速度を必要とする場合の2スピード制御方式および機関回転速度を一定範囲内で自由にコントロールする場合のタイムスケジュールを2、3に示します。

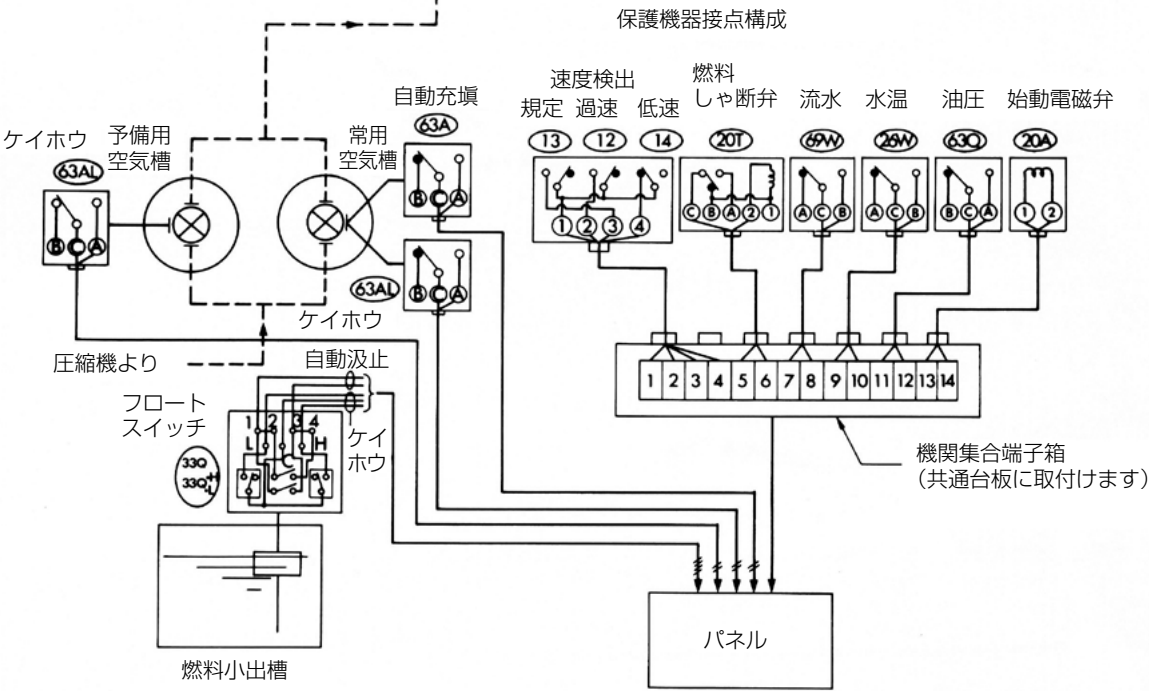
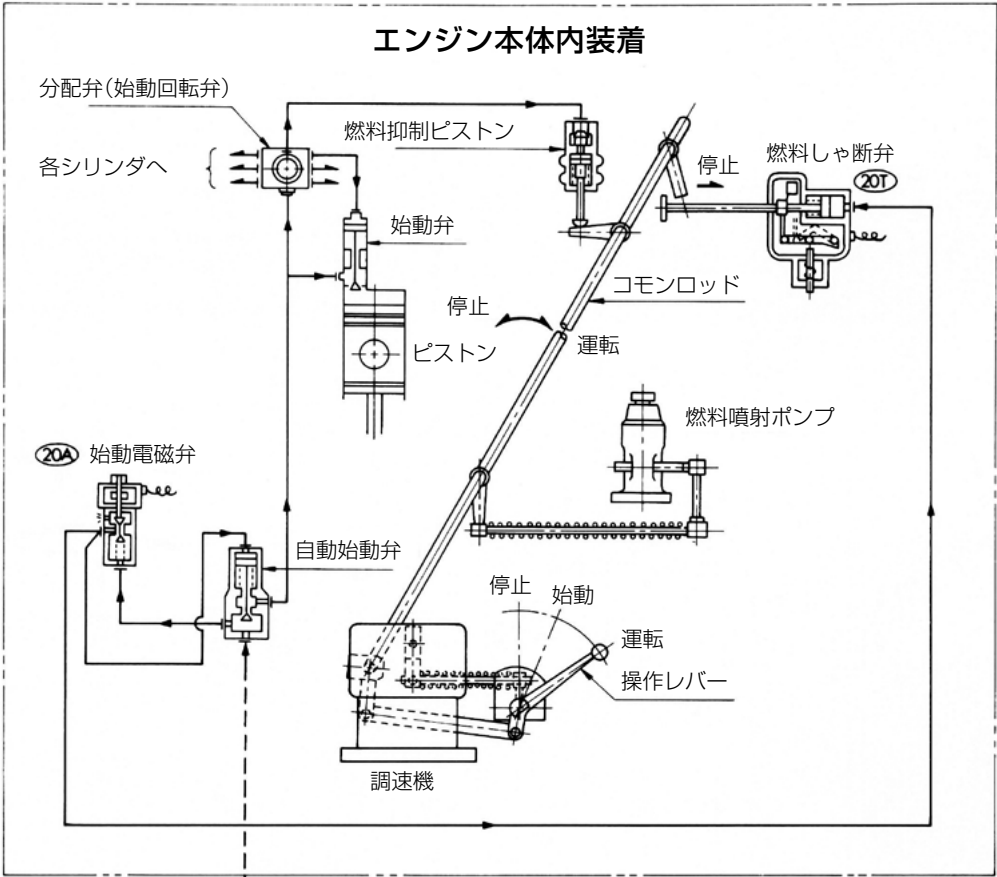
■ タイムスケジュール2 (油圧ガバナによる速度制御)



■ タイムスケジュール3 (ガバナモータによる速度制御)



制御機器の概要



エンジン

エンジン

エンジン

エンジン

エンジン

その他

騒音と対策

1. ディーゼル機関の騒音

ディーゼル機関から出る騒音には、いろいろなものがありますが、それらを大別すると次の3通りになります。

- a) 機関音(機械音)
- b) 排気音
- c) 固体音(機関の基礎を伝わって出る音)

1) 機関音(機械音)

シリンダ内で燃料が爆発的に燃焼し、その燃焼音がシリンダ壁を振動させて外部に出る音。ピストン、連接棒、タベット、吸排気弁、燃料ポンプなどの運動部分の衝撃あるいは振動によって発する音。歯車音および過給機より出る高周波音などを総称して機関音と呼んでおります。

2) 排気音

排気音は、排気孔が瞬間的に開放してシリンダの中から数気圧の排気が排気孔の外に衝撃的に流れ出るときに生ずる騒音です。

3) 固体音

機関の振動が基礎を伝わって建物あるいは構造物を振動させて、その振動によって発生する2次的な音であります。これは高周波の振動で構造物に耳をつけると、音として聞くことができます。これを固体音と呼んでおります。

2. 騒音レベル

燃焼音や排気音に機械的振動による騒音が組み合わされ、これらの騒音レベルは機種、回転速度、出力によって異なりますが、概略は次の通りです。

機械音: 105~115 dB (A) (機側1 mの点にて)

排気音: 110~125 dB (A) (排気管出口1 mの点にて)

3. 騒音対策

1) 機関音・・・(機関自身で処置することは難しく、建物側に委ねるところが大きい。)

a) 建物側で対策する方法

- イ) 騒音が問題となる境界線側の壁には開口部をさける。
- ロ) 操作室等は境界線側に配置し騒音をしゃ断する。
- ハ) 特に境界線側の採光窓や扉等は二重構造とする。
- ニ) 吸排気口は境界線側をさけ、必要に応じ消音装置を設ける。
- ホ) 建物内側や天井に防音処置を施す。

b) 機関全体を防音パッケージで覆う。

この場合パッケージの周囲1mの点で約80 dB (A) 以下にすることが可能です。

2) 排気音

特殊な消音器を設けることにより騒音を小さくできます。しかし、大きさ、費用を無視することは実際上できませんので周囲条件、設置スペース等を充分考慮の上、小形で有効なそして安価な消音器を選定いたします。

3) 固体音

一般には基礎コンクリート量を増やしたり、あるいは機関を防振ゴムや防振パネにより弾性支持して、機関の振動が構造物に伝わらないようにすることによって、固体音は防止することができます。また、配管中の脈動圧が配管の管壁を振動させ、それが固体伝搬して騒音となることを防止するために、適宜伸縮管を設けて振動を吸収する方法が良いと考えます。

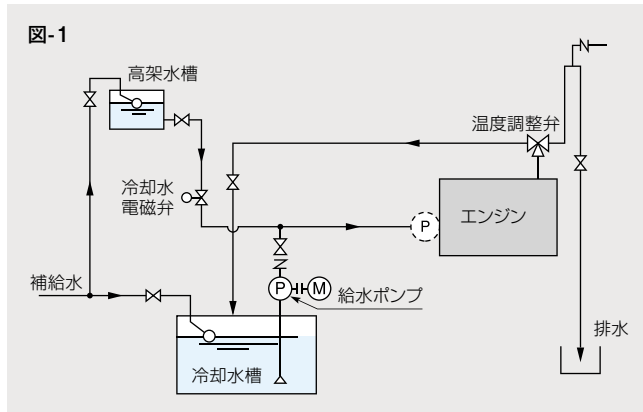
騒音対策方法を検討したら実現の可能性、経済性、工期等を充分考慮して適切な方法か否かを決定します。

冷却水系統

エンジンの冷却方式には多くの方式がありますが、現在採用されている代表的な配管例を記載してご説明します。特に必要冷却水量の確保、水質にはご注意ください。

1. 直接冷却方式(冷却水槽循環式)・・・【図-1】

良質な冷却水が豊富にある場合に適しております。
冷却水としては水道水、井戸水が用いられ、水槽容量に応じ循環使用、一部放流、全量放流する方式です。



この方式において、

- 1) 給水ポンプの給水圧は機関入口で0.15～0.20MPa (0.34MPa max)を必要とします。
- 2) 給水圧が低いときは機付ポンプを併用しますが、給水ポンプの吐出量は機付ポンプと同等以上のものを選定ください。
- 3) 機関冷却水交換熱量(Q)

$$Q = be \cdot Hu \cdot N \cdot \gamma \quad (\text{kJ/h})$$

be: 燃料消費率 (kg/kW・h)
Hu: 燃料低位発熱量 (42,700 kJ/kg)
N: 機関出力 (kW)
 γ : 機関冷却水損失 (0.28 ~ 0.32)

beの値	
73~220 kW	272 g/(kW・h)
220~367 kW	238 g/(kW・h)
367~735 kW	231 g/(kW・h)
735~1471 kW	224 g/(kW・h)
1471 kW以上	217.5 g/(kW・h)

- 4) 機関必要冷却水量(q)

$$q = \frac{Q}{\Delta t \cdot c \cdot \rho} \quad (\text{m}^3/\text{Hr})$$

Δt : 冷却水の機関入口、出口の温度差
c: 冷却水比熱 (4.18 kJ/(kg・°C))
 ρ : 冷却水密度 (1000 kg/m³)

- 5) 冷却水槽の容量(W)・・・補給水がない場合

$$W = \frac{Q}{(t_2 - t_1) \cdot c \cdot \rho} \cdot T \quad (\text{m}^3)$$

T: 機関運転時間
 t_1 : 水槽の冷却水初期温度 (20～25°C)
 t_2 : 機関冷却水入口許容温度35°C

- 6) 冷却水温度調整弁付の場合の冷却水槽の容量 (W)

$$W = q \cdot T \cdot \frac{\Delta t}{\theta - t_1} \quad (\text{m}^3)$$

θ : 冷却水温度調整弁の設定値(開き始め温度)・・・40°C

2. 直接冷却方式(冷却塔併用)・・・【図-2】

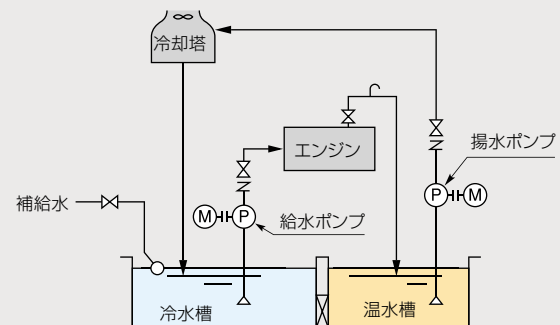
冷却水槽容量が小さく、かつ節水を要求される場合に冷却塔を併用します。この方式では、水槽を冷水槽と温水槽に分けるのが機関の冷却にとって有効です。

ここで、冷却塔容量の計画条件例を記載します。

- a) 冷却水循環量・・・機関必要冷却水量(q)と同等以上
- b) 冷却塔入口水温・・・50°C
- c) 冷却塔出口水温・・・35°C
- d) 外気湿球温度・・・27°C(本州・四国) 28°C(九州) 23°C(北海道)
- e) 冷却ファン用電動機電圧

補給水量は、冷却塔循環量の2%以上をご計画ください。

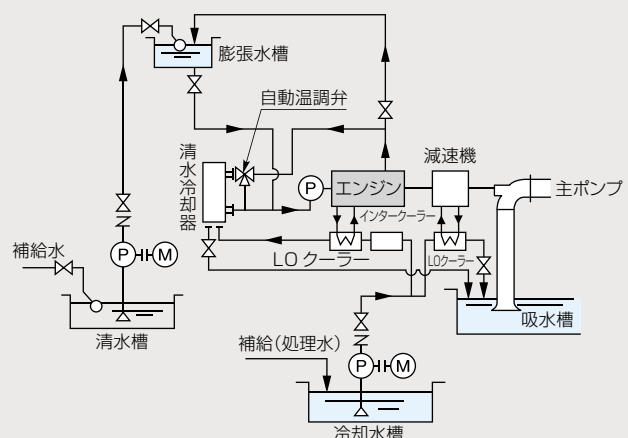
図-2



3. 間接冷却方式(二系統方式)・・・【図-3】

この方式は良質な冷却水が少ない場合や、高出力機関に対して有効です。エンジンジャケットを冷却するのは、水道水または井戸水で循環使用し、各クーラーは河川水、処理水で冷却し全量放水します。

図-3



燃料系統・起動空氣系統

ディーゼルエンジンの燃料としては、通常A重油または軽油が使用されます。

いずれの場合でも燃料は危険物ですので、その取扱い貯蔵には消防関係法規を満足する必要があります。

1. 燃料貯油槽の容量

供給対象となる機関の最長連続運転時間、運転頻度、機関の燃料消費量などにより容量が決まります。

その容量は次式により決定します。

$$Q = K \cdot \Sigma q \cdot a$$

$$= K \cdot \Sigma \left(\frac{b \cdot P \cdot t}{1000 \cdot u_f} \right) \cdot a$$

Q: 燃料貯油槽容量(内容量) (kℓ)

K: 空間容積比・・・1.05～1.10（消防法上の規制による）

g: 機関の燃料消費量 (kℓ)

α : 余裕係数 $\cdots 1.2\sim 1.3$

b; 機関の燃料消費率 (kg/(kWm・h))

P: 機関の出力 (kWm)

t: 機関の最長連続運転時間 (Hr)

[illegible]

2. 燃料小出槽

対象となる機関の必要最小限(2~3時間程度)連続運転可能な燃料油を貯えられるものとします。

3. 燃料移送ポンプの容量

燃料を貯油槽から小出槽に送油するポンプです。容量は主ポンプおよび発電用機関が全台数運転時の燃料消費量より大でかつ小出槽を30分～60分間程度で給油可能なものとします。なお、吸込能力は配管抵抗を含めて3～5mです。

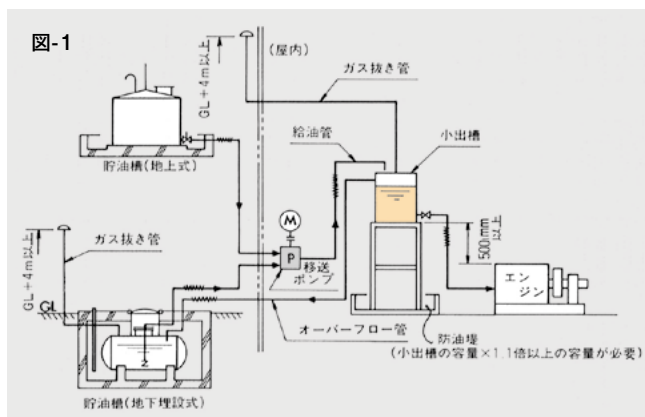
4. 配管系統

一般的な配管例を下図に示します。

油の流れは貯油槽 → 移送ポンプ → 小出槽 → 機関
→ 手動ポンプ →

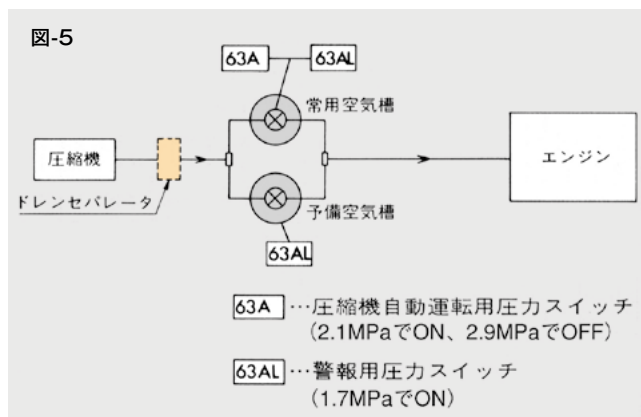
の順序で供給されます。

ここで、移送ポンプの設置場所は貯油槽とエンジンルームの離隔距離によりポンプの吸込能力からどこにするか決定します。なお、貯油槽と小出槽間の距離が非常に長い場合は、小出槽からのオーバーフローを強制返油行うようご計画ください。



ポンプ用エンジンの起動方式は、ほとんどが空気起動方式です。空気起動方式は空気槽と空気圧縮機から構成され、必要に応じてドレンセパレーターを設けます。

次に一例を示します。



1. 空気槽は機関1台につき常用1本、予備用1本を設けるのを標準とします。
2. 空気槽の容量は自動運転で3回以上、手動で5回以上の始動が可能となる容量とします。
3. 空気圧縮機の容量は空気槽1本に対し0 → 2.9 MPa までに30分～60分で充気可能となる程度とし空冷式が一般的です。
4. 空気槽には圧力スイッチを設け槽内の圧力低下を検知して自動充気を行います。

空気槽のドレンバルブを適宜開放して必ずドレンを抜いてください。



排気系統

近年公害問題が大きくクローズアップされ、
排気音は機械音と共にもっとも注意する要素の一つです。

1. 排気管の大きさ

排気経路については、できるだけ排気管が長くないように、また曲り箇所が多くならないように計画する必要があります。排気管が長くなると管内抵抗が増加し、このために背圧が大きくなって機関の性能を損う恐れがあるからです。排気騒音規制が厳しい場合は、消音器の構造が複雑になる上、二連式、三連式にもなり、ますます背圧が高くなる傾向があるため特に注意が必要です。機関にかかる背圧は 3.5 kPa 以下になるよう配管径を決定しております。

2. 断熱工事

排気管内を流れる排気温度は350℃～450℃程度の高温になるため諸設備に対する影響および火災予防の点から断熱工事は細心の注意を払わなければならない、燃料小出槽やパネルからは隔離する必要があります。

3. 排気伸縮接手

排気管は機関運転時高温にさらされるため熱膨張によりかなり伸びます。この伸びを吸収するために管の途中に適宜伸縮接手を挿入いたします。伸縮量は+5 mm、-40 mm です。使用数量の目安として、排気温度350℃のとき直管10 m で1ヶ、10 m 以上～20 m で2ヶとなります。

伸びの算式

$$l = l_0(1 + \alpha t) \quad (\text{m})$$

l : 機関運転中の長さ(m)

l_0 : 機関休止中の長さ(m)

α : 鉄の線膨張係数

13.24×10^{-6} (350℃のとき)

t : 排気温度と排気管の周囲温度との差 (℃)

4. 排気逆流防止弁

ポンプ場によっては、複数台のエンジンを共通の煙道または煙突に導くことがあります。この場合、休止中のエンジンに排気が逆流しないよう必要に応じて、逆流防止弁を設ける必要があります。

5. 排気消音器

設置されるポンプ場の周囲の環境条件(民家の有無、離隔距離等)および騒音規制法を考慮して、その条件に適した騒音限度内でもっとも経済的な消音の方法または消音器の選定が必要です。

6. 排気消音器の選定

消音器の選定は、次の容量で行います。

- 1) 境界線における騒音規制値を確認します。
- 2) 境界線より排気開放口までの距離を求めます。
- 3) 距離がわかれば、上記グラフまたは次式より距離減衰量を求めます。

$$N_\gamma = 15 \log \frac{\gamma_1}{\gamma} \quad \text{dB(A)}$$

N_γ : 距離減衰量 dB(A)

γ_1 : 境界線より排気開放口までの距離 (m)

γ : 排気開放口より距離 1 m

- 4) 排気開放口1 m における排気音がいくらであれば良いか、その目標値を次式により求めます。

$$n = N + N_\gamma \quad \text{dB(A)}$$

n : 排気開放口より1 m 離れた点での排気音の目標値 dB (A)

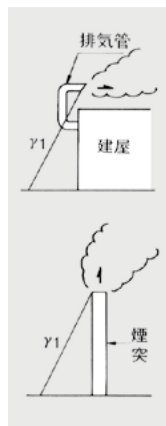
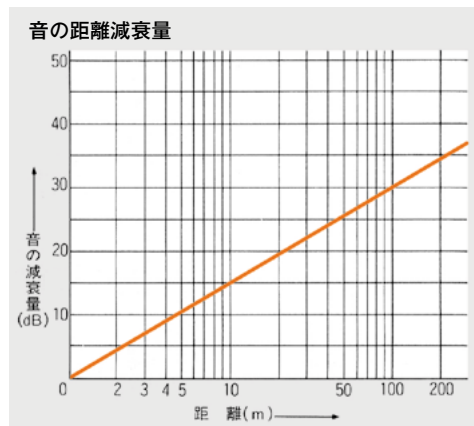
N : 境界線における騒音規制値 dB(A)

N_γ : 距離減衰量 dB(A)

- 5) 排気ガスを煙道、消音槽、煙突等に導く場合は、これらの消音効果も考慮してください。

このようにして、排気出口における騒音目標値を算定いたします。

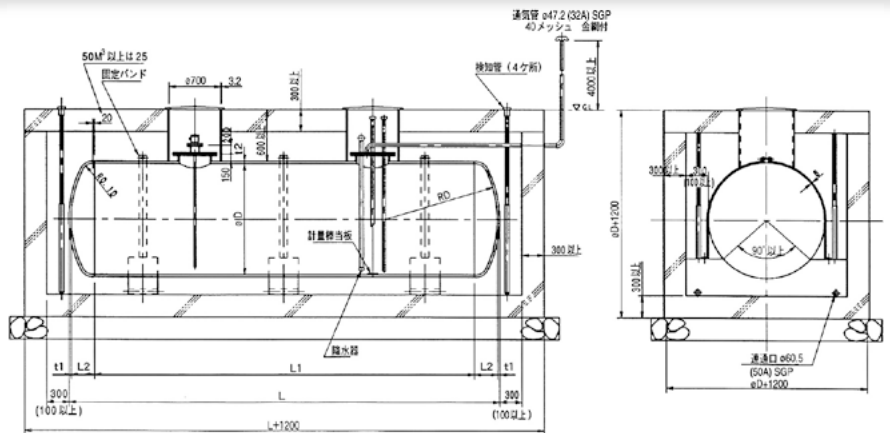
特殊消音器の選定につきましては、弊社までお問い合わせください。



付属品

1 燃料貯油槽

設置に際しては、消防法の適用を受けますので、事前に所轄の消防署と充分打ち合わせを行わないと工事後のトラブルの原因となります。

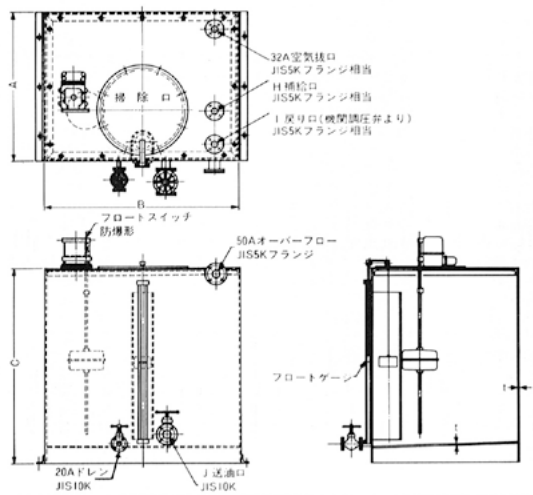


No.	申請容量 (M ³)	全容量 (M ³)	本体寸法 (mm)				質量 (kg)
			胴径 (D)×胴長 (L1)	L	L2	t1.t2	
1	0.5	0.543	φ750×1093	1435	166.5	4.5	210
2	1.0	1.087	φ950×1370	1788	204.5	4.5	290
3	1.5	1.630	φ950×2136	2554	204.5	4.5	370
4	2.0	2.174	φ950×2904	3322	204.5	4.5	450
5	2.5	2.717	φ1100×2677	3153	233.5	4.5	495
6	3.0	3.261	φ1100×3249	3725	233.5	4.5	560
7	3.5	3.804	φ1250×2898	3436	263.0	6.0	770
8	4.0	4.348	φ1300×3068	3624	272.0	6.0	835
9	4.5	4.891	φ1300×3477	4033	272.0	6.0	915
10	5.0	5.435	φ1300×3887	4443	272.0	6.0	995
11	6.0	6.552	φ1400×4016	4612	292.0	6.0	1105
12	7.0	7.609	φ1400×4722	5318	292.0	6.0	1250
13	8.0	8.696	φ1500×4687	5321	311.0	6.0	1340

No.	申請容量 (M ³)	全容量 (M ³)	本体寸法 (mm)				質量 (kg)
			胴径 (D)×胴長 (L1)	L	L2	t1.t2	
14	9.0	9.783	φ1500×5302	5936	311.0	6.0	1420
15	10.0	10.870	φ1500×5917	6551	311.0	6.0	1610
16	15.0	16.304	φ1750×6512	7250	360.0	9.0	3060
17	20.0	21.740	φ1900×7382	8178	389.0	9.0	3725
18	25.0	27.174	φ2200×6824	7736	447.0	9.0	4125
19	30.0	32.610	φ2400×6858	7848	486.0	9.0	4580
20	35.0	38.040	φ2500×7387	8415	505.0	9.0	5100
21	40.0	43.480	φ2800×6659	7803	563.0	9.0	5360
22	45.0	48.909	φ2800×7541	8685	563.0	9.0	5910
23	50.0	54.350	φ3000×7251	8489	607.0	12.0	8320
24	60.0	65.220	φ3200×7645	8961	646.0	12.0	9370
25	70.0	76.090	φ3500×7406	8838	704.0	12.0	10200
26	100.0	109.973	φ3200×13220	14502	641.0	12.0	15000

2 燃料小出槽

消防法(少量危険物取扱い)の適用により最大容量は1950ℓ(A重油)としています。また小出槽には、屋外へ通気管を配管する必要があります。

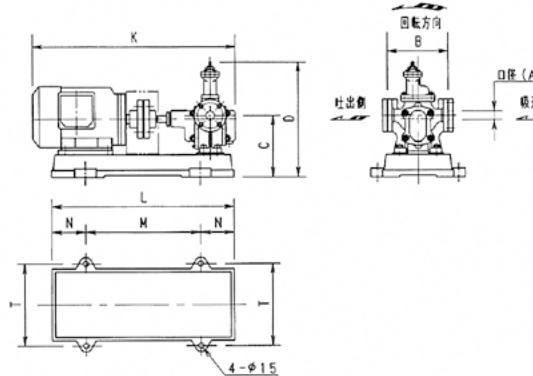


各部寸法 (mm)								
番号	称呼容量 (ℓ)	全容量 (ℓ) (空間容積含む)	使用可能容量 (ℓ)	奥行 A	巾 B	高さ C	板厚 t	質量 (kg)
1	200	222	119	600	900	535.0	3.2	75
2	300	333	234	600	900	744.5	3.2	85
3	390	433	305	700	1000	745.0	3.2	100
4	400	444	315	700	1000	761.0	3.2	100
5	450	499	365	700	1000	841.0	3.2	105
6	490	544	405	700	1000	906.0	3.2	110
7	500	555	415	700	1000	922.5	3.2	115
8	600	666	479	900	1100	798.5	3.2	125
9	800	888	668	900	1200	949.5	3.2	150
10	1000	1111	868	900	1200	1158.0	3.2	170
11	1500	1666	1279	1200	1500	1057.5	4.5	220
12	1900	2111	1680	1200	1500	1307.5	4.5	360
13	1950	2166	1730	1200	1500	1338.5	4.5	365
14	2000	2222	1780	1200	1500	1370.0	4.5	370



3 燃料移送歯車ポンプ

下図に性能、寸法を記載しておりますが、貯油槽の設置場所によってポンプの吸入能力または吐出能力が不足することがありますので、この場合、設置条件に適応したポンプを選定することが必要です。



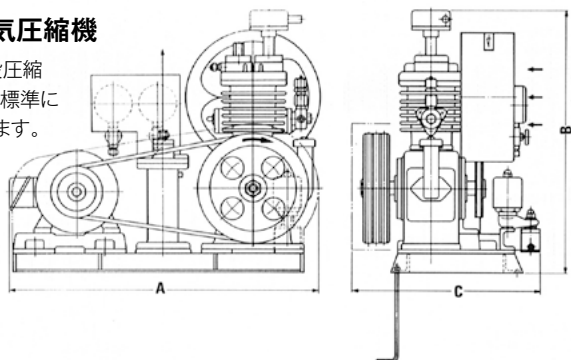
記号		a		b	
ポンプ	口径 (A)	15	20	25	
	容量 (ℓ / min)	12/16	16/20	26/31	47/58
	吸込揚程 (m)	-5			
	吸出圧力 (MPa)	0.29			
モーター	出力 (kW)	0.4		0.75	1.5
	極数 (P)	6		6	4
	周波数 (Hz)	50/60			
	相数 (φ)	3			

※モータは安全増防爆型とします。

記号	K	B	C	D	N	N	T	質量 (kg)
a	530	125	150	318	300	105	230	43
b	540	180	180	336	340	100	240	57

4 空気圧縮機

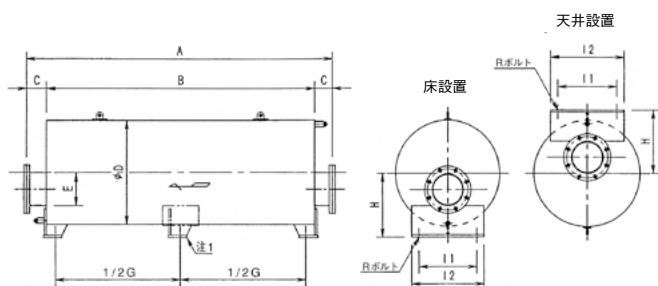
立型二段圧縮
空冷式を標準に
しております。



吐出圧力 (MPa)	行程容積 (m³/h)	正味 吐出量 (m³/h)	駆動モーター 出力 (kW)	周波数 (Hz)	極数 (P)	A	B	C	装置質量 (kg)
2.9	19	12	3.7	50/60	4	830	762	480	150
2.9	30	19.5	5.5	50/60	4	955	935	540	235

5 消音器

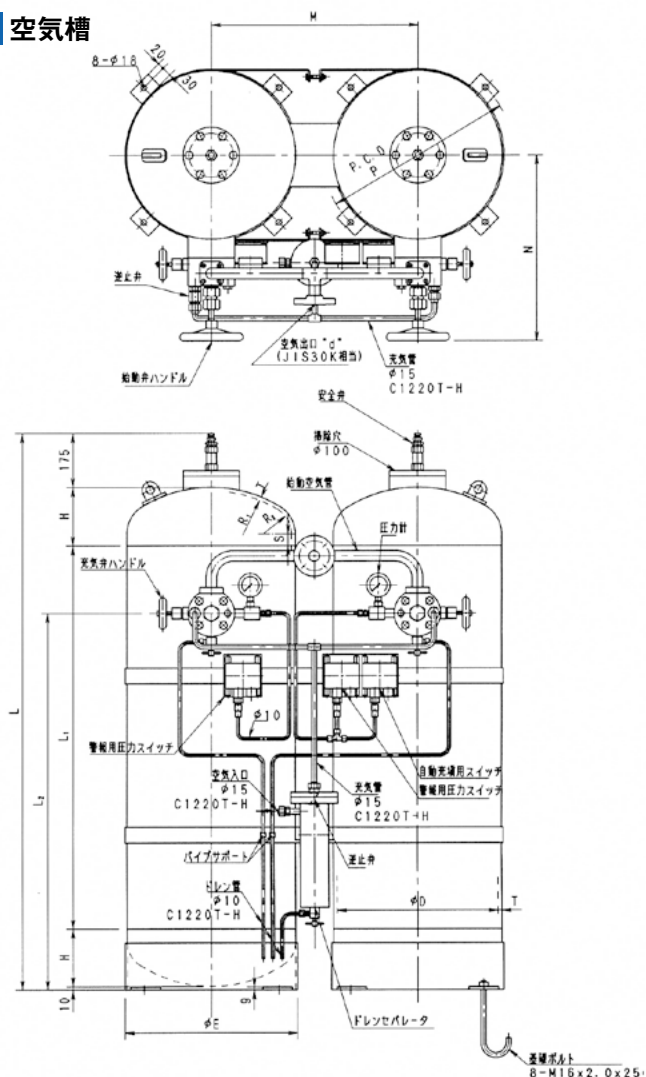
下図の消音器は、排気出口1mの点で約70dB(A)です。



型式	A	B	C	D	G	H	I1	I2	L	R	質量
FXC- 50M	875	725	75	360	665	270	180	250	75	M12	55
FXC- 65M	1075	925	75	410	865	295	220	290	75	M12	75
FXC- 80M	1225	1055	85	430	995	310	230	300	75	M12	90
FXC-100M	1545	1365	90	485	1285	340	270	370	100	M16	140
FXC-125M	1870	1690	90	540	1610	365	310	410	100	M16	205
FXC-150M	2215	2025	95	620	1945	405	360	460	100	M16	280
FXC-175M	2530	2330	100	685	2250	440	410	510	100	M16	380
FXC-200M	2825	2605	110	775	2525	485	440	540	100	M16	490
FXC-250M	3430	3200	115	925	3120	560	550	650	100	M16	720
FXC-300M	4040	3810	115	1095	3710	645	700	830	125	M20	1110
FXC-350M	4510	4260	125	1235	4160	715	780	910	125	M20	1580
FXC-400M	5120	4870	125	1395	4770	795	900	1030	125	M20	2190
FXC-450M	5805	5535	135	1560	5430	880	1010	1140	125	M20	2800
FXC-500M	6440	6170	135	1750	6050	975	1120	1270	150	M24	4000
FXC-550M	7080	6800	140	1900	6680	1050	1240	1390	150	M24	4800
FXC-600M	7680	7400	140	2070	7250	1135	1360	1560	175	M30	6100
FXC-650M	8340	8060	140	2250	7890	1225	1480	1700	200	M36	7350
FXC-700M	8955	8675	140	2430	8500	1315	1600	1820	200	M36	10300
FXC-750M	9650	9300	175	2590	9130	1420	1720	1940	200	M36	12350

単位：mm, kg

6 空気槽



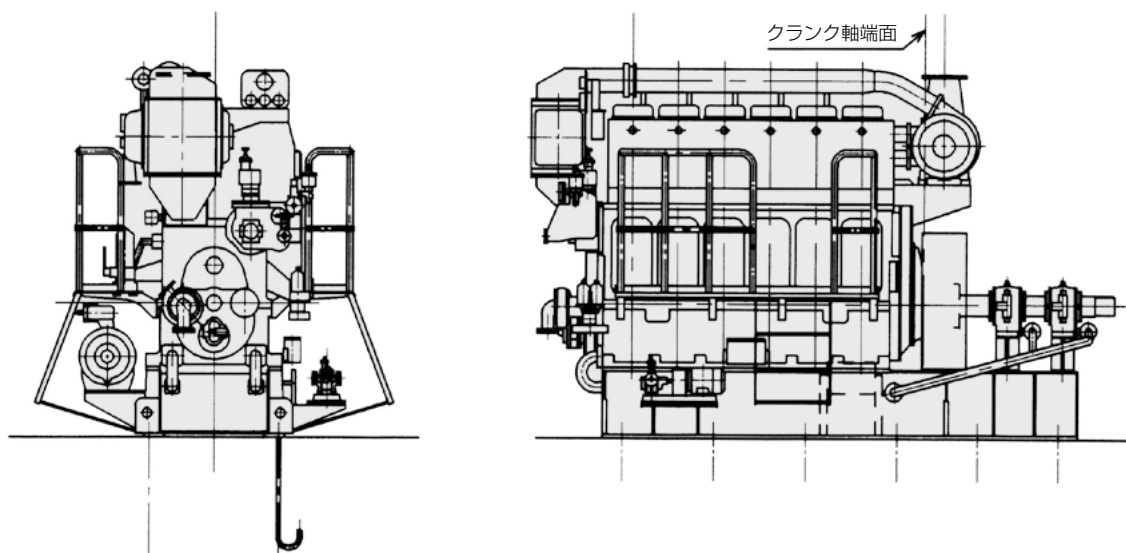
名称	容量 (L)	L	L ₁	L ₂	H	R ₁	R ₂	S	D	T	E	P	M	N	質量 (kg)
クウキソウ 2-150L	150	1745	1290	1300	135	290	70	27	360	9	390	450	570	519	390
クウキソウ 2-200L	200	1795	1310	1300	150	330	70	30	410	10	442	502	570	545	480
クウキソウ 2-250L	250	1867	1360	1300	161	407	78	36	450	12	486	546	594	567	620
クウキソウ 2-300L	300	1775	1220	1300	185	410	90	36	510	12	546	606	654	597	660
クウキソウ 2-400L	400	2015	1450	1200	190	497	95	38	550	14	590	650	698	619	900
クウキソウ 2-500L	500	2099	1510	1200	202	543	104	38	600	14	640	700	748	644	1040
クウキソウ 2-600L	600	2454	1865	1300	202	543	104	38	600	14	640	700	748	644	1190

配管寸法	
空気入口	空気出口
φ15C1220T-H	20A STPG38 25A STPG38

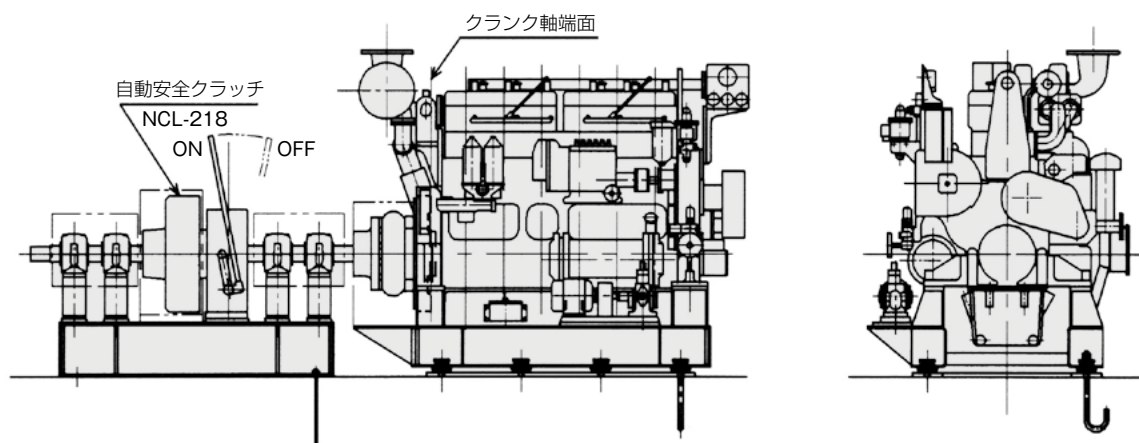
仕様	
常用圧力	2.94MPa
安全弁動作圧力	3.14MPa
圧力スイッチ	自動充填用 2.16 ON 2.94MPa OFF
	警報用 1.77MPa



直据付方式

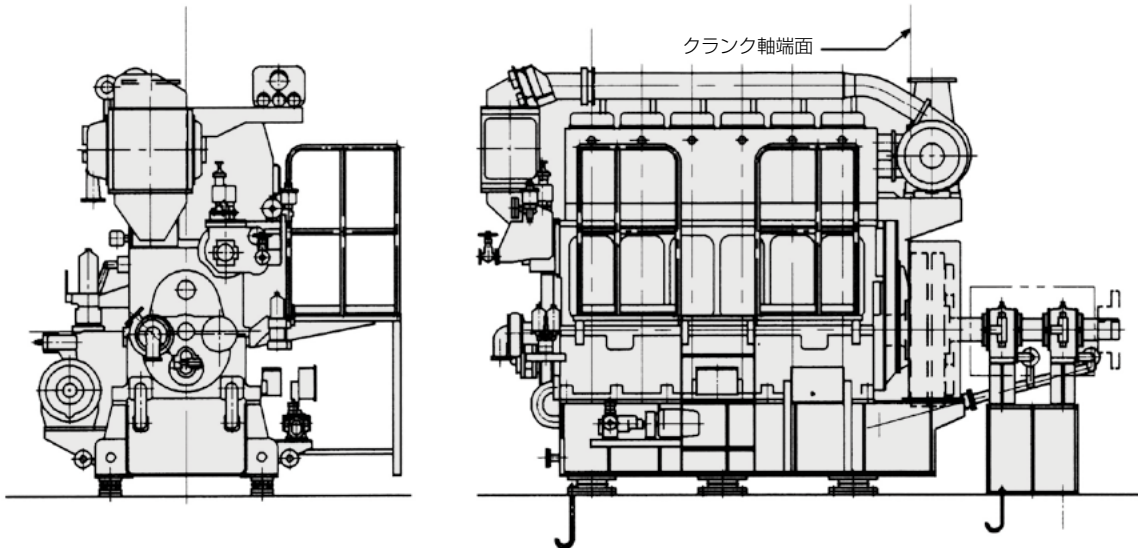


パッド防振方式 固体伝播(振動伝達率 75%カット)

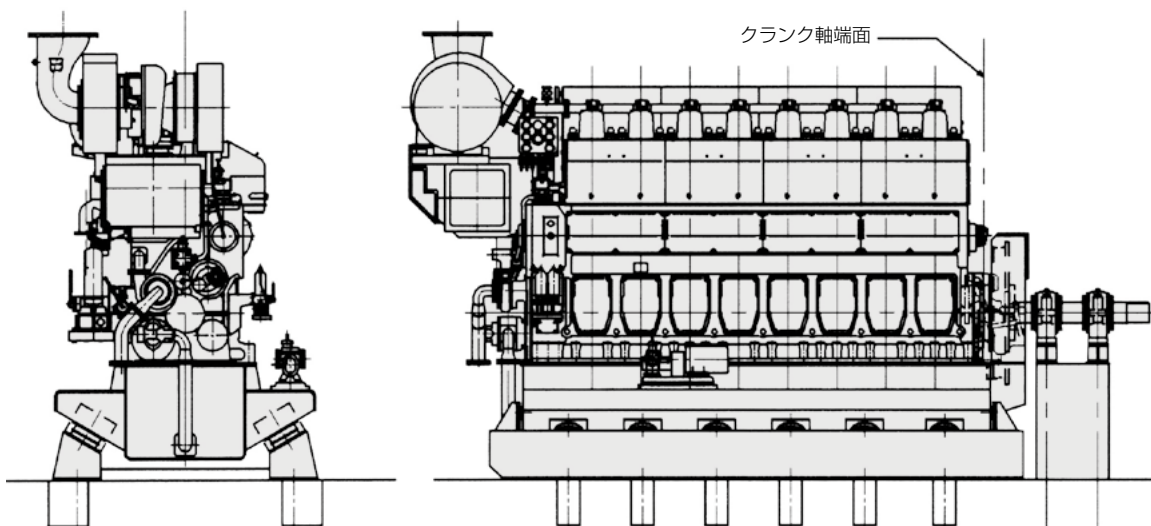




水平防振方式 固体伝播(振動伝達率 約90%カット)



斜め防振方式 固体伝播(振動伝達率 約95%カット)



エンジン

エンジン

エンジン

エンジン

エンジン

その他



DAIHATSU ダイハツディーゼル株式会社

本 社 〒531-0076 大阪市北区大淀中1丁目1番30号(梅田スカイビル タワーウエスト18F)
TEL(06)6454-2390 FAX(06)6454-2686
東 京 支 社 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町2丁目2番10号(ダイハツビルディング4F)
TEL(03)3279-0821 FAX(03)3245-0359
仙 台 支 店 〒980-0014 仙台市青葉区本町2丁目2番3号(鹿島広業ビル)
TEL(022)227-1674 FAX(022)265-6514
名古屋支店 〒450-0001 名古屋市中村区那古野1丁目47番1号(名古屋国際センタービル17F)
TEL(052)561-1311 FAX(052)561-1315
四 国 支 店 〒794-0007 愛媛県今治市近見町3丁目6番42号
TEL(0898)32-6213 FAX(0898)31-5756
九 州 支 店 〒813-0034 福岡市東区多の津2丁目3番1号
TEL(092)629-0731 FAX(092)622-3210
守山事業所 〒524-0035 滋賀県守山市阿村町45番地
TEL(077)583-2551 FAX(077)582-5714

DAIHATSU ダイハツディーゼル姫路株式会社

〒671-1123 兵庫県姫路市広畑区富士町12番地の8

www.dhtd.co.jp

DAIHATSU ダイハツディーゼル販売会社

ダイハツディーゼル東日本株式会社

本 社 〒110-0015 東京都台東区東上野2丁目1番13号(東上野センタービル2F)
TEL(03)5828-3513 FAX(03)5828-3520
札 幌 支 店 〒060-0001 札幌市中央区北1条西6丁目10番地(大通西6ビル)
TEL(011)210-0070 FAX(011)210-0072
仙 台 支 店 〒980-0014 仙台市青葉区本町2丁目2番3号(鹿島広業ビル)
TEL(022)262-4908 FAX(022)265-6514
函館営業所 〒040-0023 函館市宇賀浦町5-26
TEL(0138)32-7400 FAX(0138)32-7421

ダイハツディーゼル中日本株式会社

福 山 本 社 〒720-0065 福山市東桜町1-21(エストパルク6F)
TEL(084)920-8006 FAX(084)920-8020
神 戸 支 社 〒650-0024 神戸市中央区海岸通2丁目2番3号(サンエービル7F)
TEL(078)393-8511 FAX(078)393-8512

ダイハツディーゼル四国株式会社

本 社 〒794-0007 今治市近見町3丁目6番42号
TEL(0898)23-6724 FAX(0898)31-5756

ダイハツディーゼル西日本株式会社

本 社 〒813-0034 福岡市東区多の津2丁目3番1号
TEL(092)622-1710 FAX(092)622-3210
沖縄営業所 〒900-0001 那覇市港町1丁目1番16号(鮪会館2F)
TEL(098)868-4627 FAX(098)864-1315
下関営業所 〒750-0067 下関市大和町1丁目2番8号((財)山口県貿易ビル1F)
TEL(083)266-1772 FAX(083)266-0877