



第1章 概 要

	ページ
1-1 機関主要目	1-1
1-2 機関外形図	1-3
1-3 機関横断面図	1-4
1-4 機関縦断面図	1-5
1-5 回転方向、シリンダ番号、軸受番号	1-6
1-6 着火順序	1-7
1-7 カムタイミング	1-8
1-8 圧力使用標準	1-9
1-9 温度使用標準	1-10
1-10 ボルト締付標準	1-11
1-11 主要保守部品質量表	1-18
1-12 水圧試験圧力標準	1-19
1-13 各部間隙表	1-20
1-14 ピックアップギャップの調整要領	1-29



第 1 章 概 要

1-1 機関主要目

形 式		三菱 KU30GA 単動 V 形、水冷、4 サイクルトランクピストン形、 空気冷却器、排気ガスタービン過給機付パイロット着火ガス機関				
名 称		12KU30GA	14KU30GA	16KU30GA	18KU30GA	
シリンダ数		12	14	16	18	
シリンダ内径	mm	300				
行 程	mm	380				
50 Hz	機関出力 ※1	kW(PS)	3918(5328)	4588(6240)	5258(7150)	5930(8065)
	発電機出力 ※2	kW	3800	4450	5100	5750
	機関回転速度	min ⁻¹	750			
	正味平均有効圧力	MPa(kgf/cm ²)	1.96(20.0)			
	平均ピストン速度	m/s	9.50			
60 Hz	機関出力 ※1	kW(PS)	3763(5118)	4381(5958)	5052(6870)	5670(7711)
	発電機出力 ※2	kW	3650	4250	4900	5500
	機関回転速度	min ⁻¹	720			
	正味平均有効圧力	MPa(kgf/cm ²)	1.96(20.0)			
	平均ピストン速度	m/s	9.12			
シリンダ内最高圧力		MPa(kgf/cm ²)	15.7(160)			
機関質量 ※3	kg	40000	48000	54000	60000	
回転方向		発電機側より見て時計回り				
冷却方式		ピストン : 潤滑油 シリンダジャケット・排気弁 : 清水 空気冷却器 : 清水				
始動方式		圧縮空気				
過給機型式		MET42SD	MET53SD			
圧 縮 比		約 10.0				
連 桿 比		4.10				
全行程容積	ℓ	322	376	430	483	

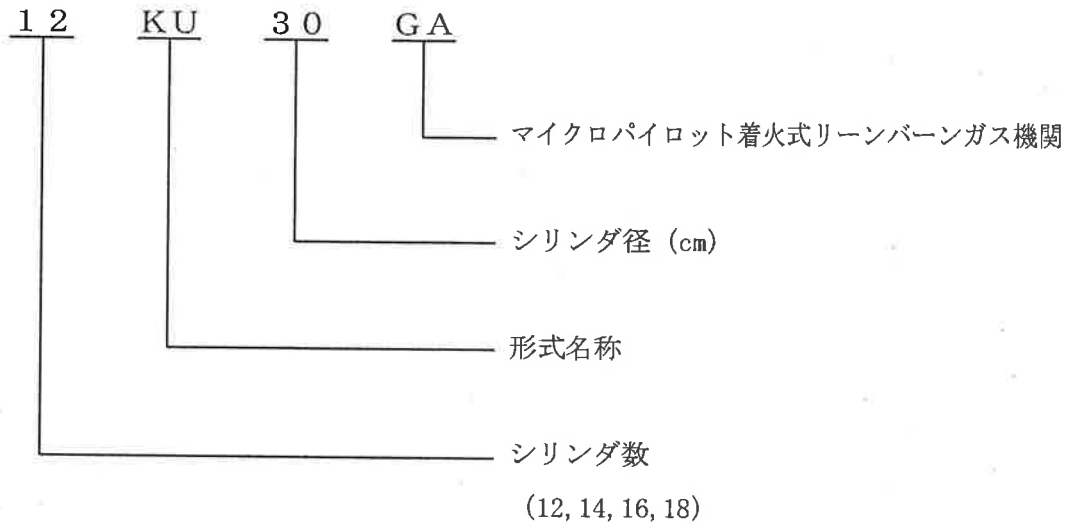
※1 機関出力は機関直結潤滑油ポンプを含む。

※2 発電機出力は発電機効率 97%としている。

※3 機関質量は、はずみ車質量約 2000kg を考慮した場合の乾燥状態を示す。



<形式呼称>



○ マイクロパイロット着火式リーンバーンガス機関

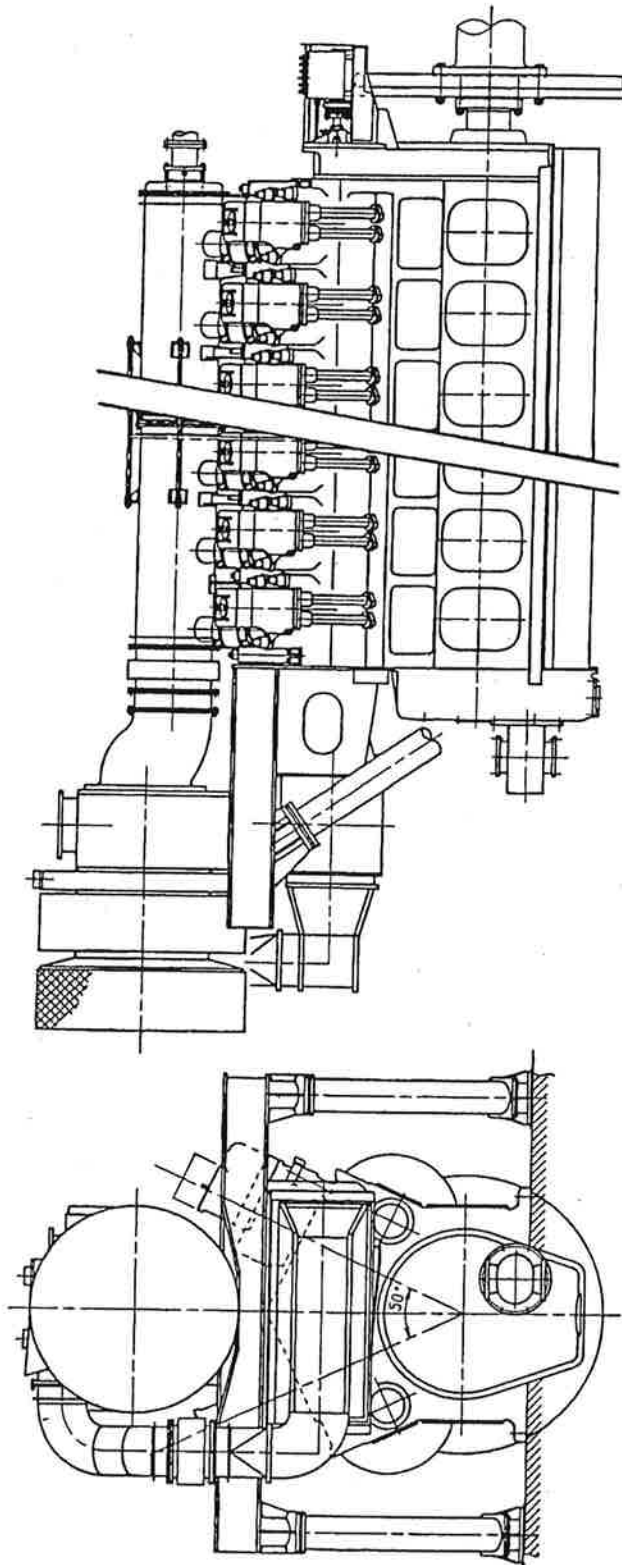
高圧（約 60MPa）の微量液体燃料（出力の約 1%相当）を副室内へ噴霧し、自然発火の火炎を副室噴口より主室に導き、主室内混合気（燃料ガス+空気）を燃焼・爆発により駆動力を得る。

この際、主室内混合気の燃料ガス/空気の比を 2~2.5 として希薄燃焼方式（リーンバーン）を採用。



1-2 機関外形図

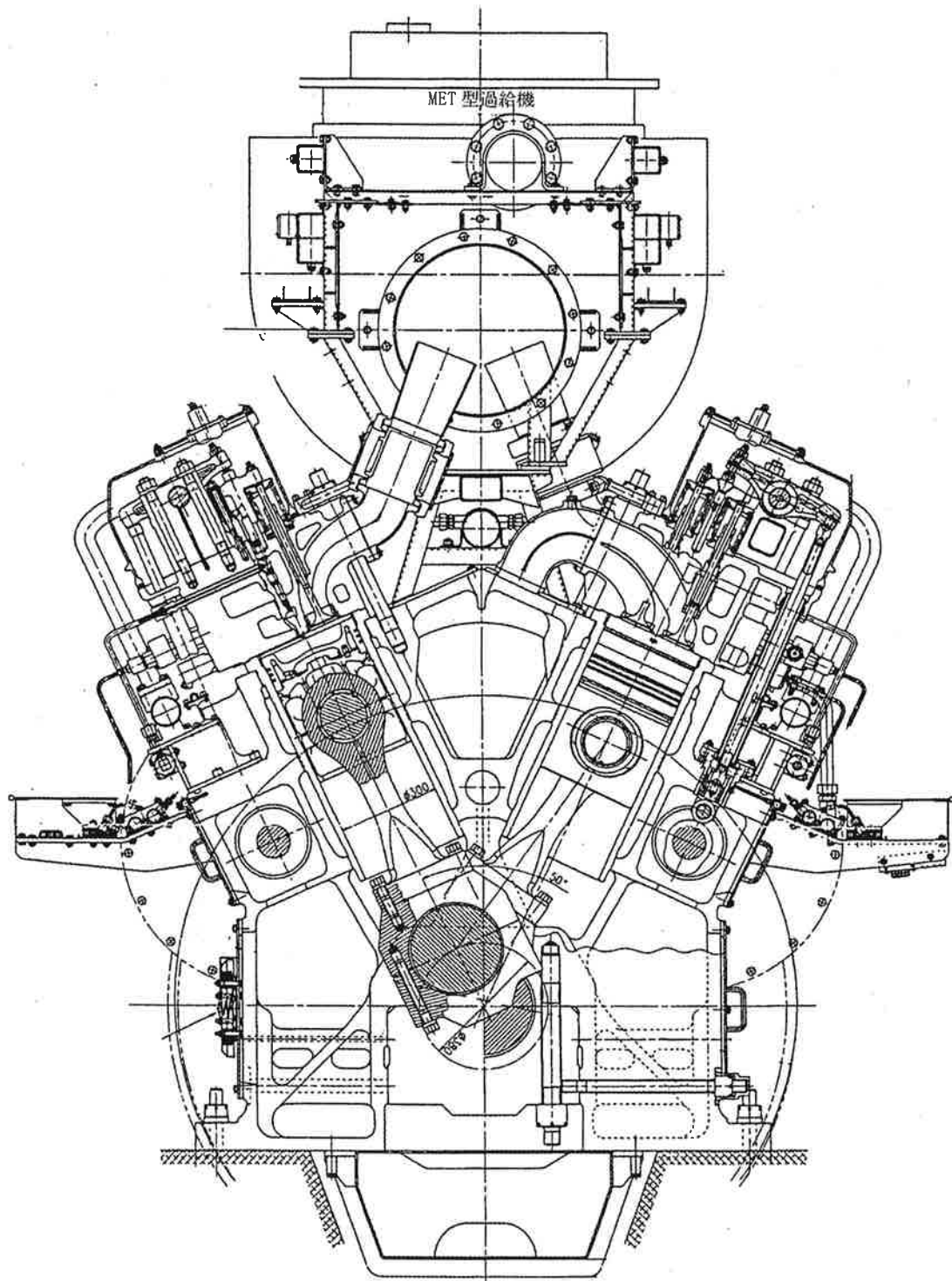
OUTSIDE VIEW OF ENGINE





1-3 機関横断面図

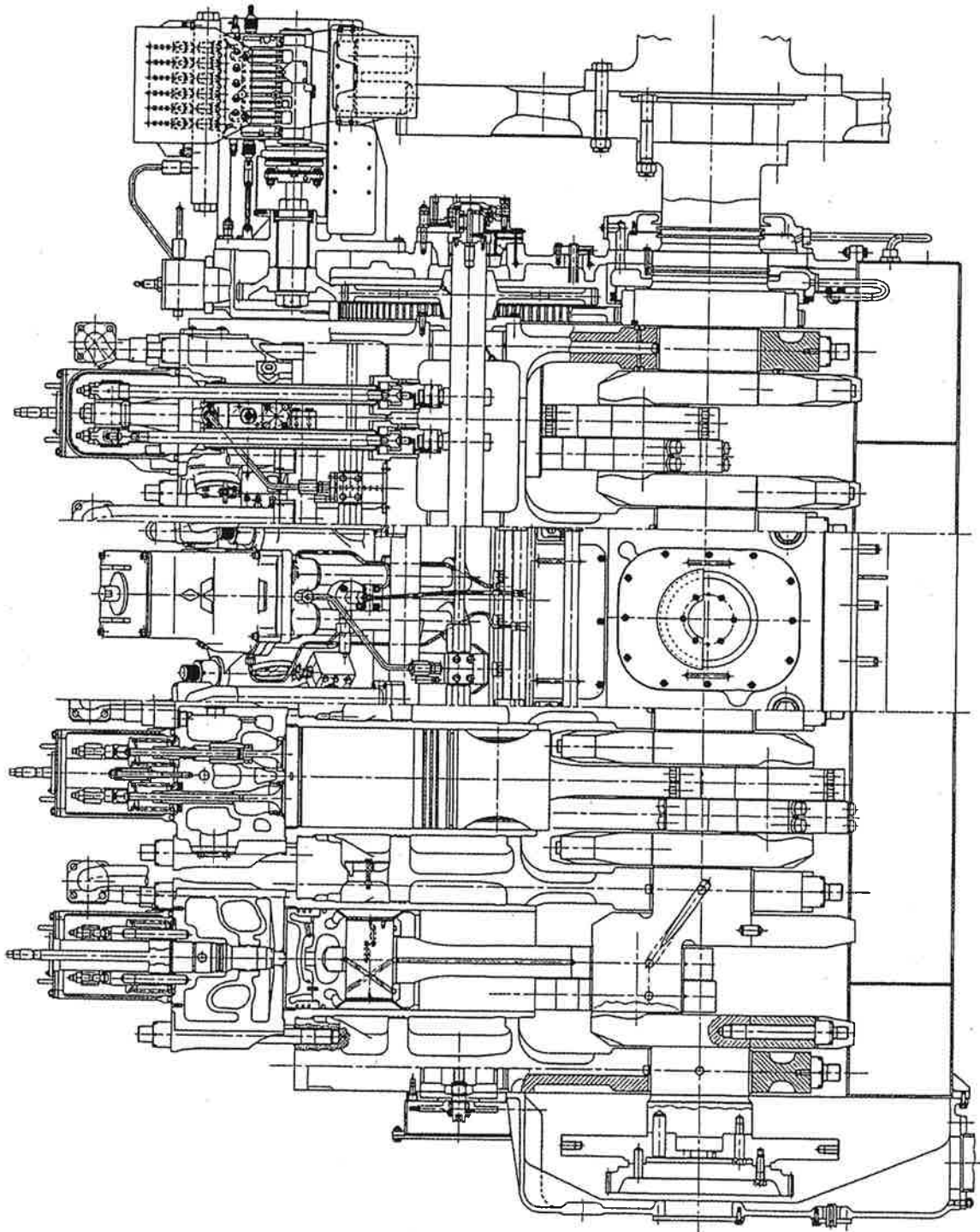
ENGINE CROSS SECTION





1-4 機関縦断面図

ENGINE LONGITUDINAL SECTION

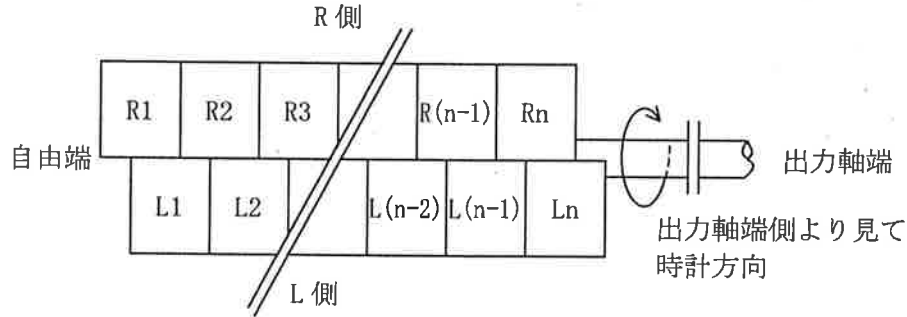




1-5 回転方向、シリンダ番号、軸受番号

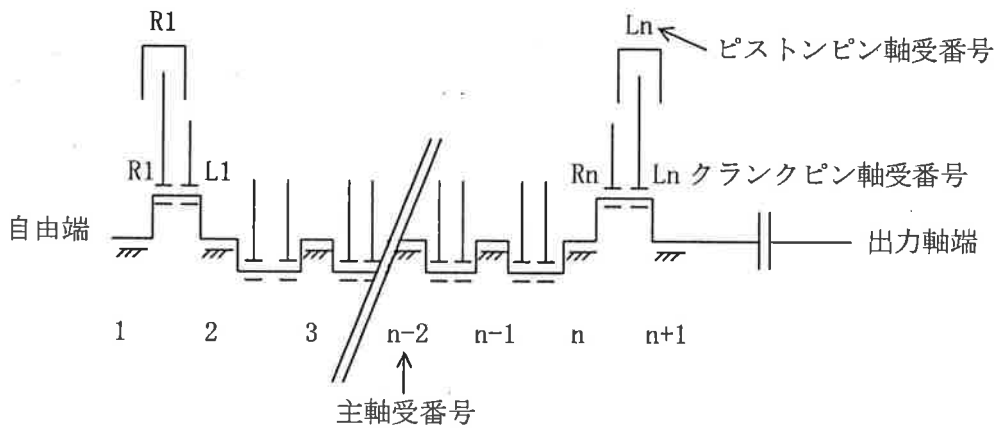
1) 回転方向、シリンダ番号

貴機関：2n シリンダ数の場合、n は 12V... 6
14V... 7
16V... 8
18V... 9 となります。



2) 軸受番号

貴機関：2n シリンダ数の場合、n は 12V... 6
14V... 7
16V... 8
18V... 9 となります。





1-6 着火順序

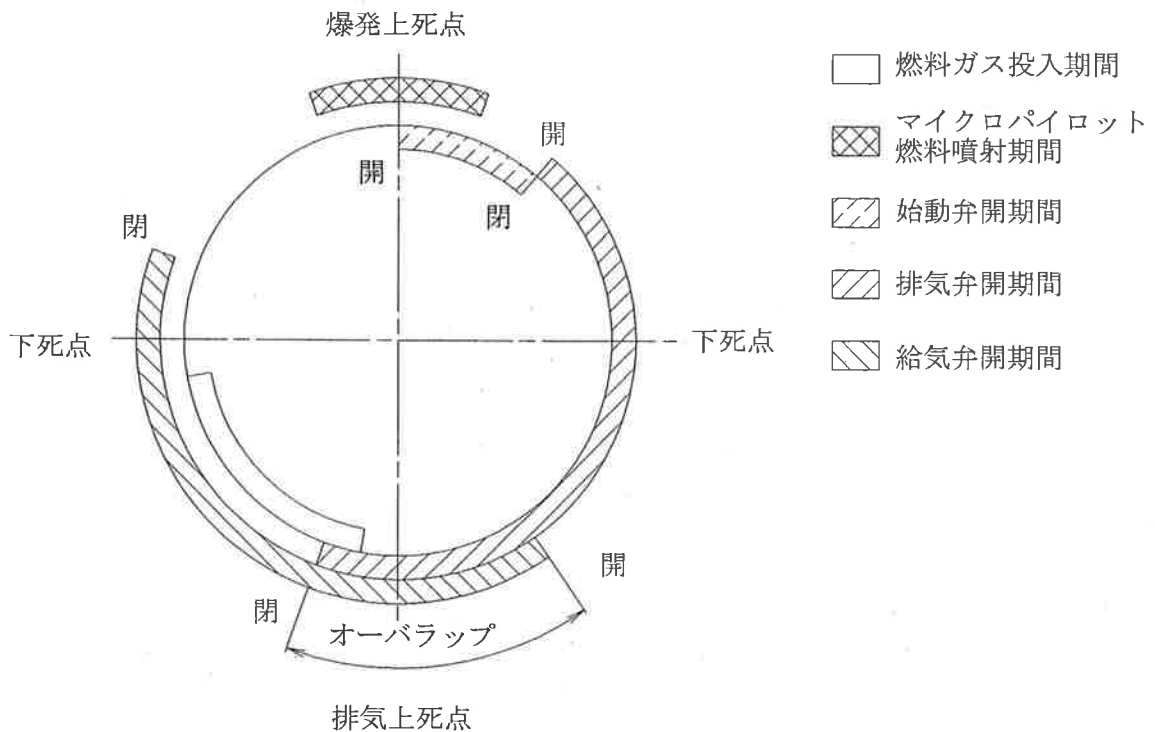
形式	クランク配置	着火順序
12KU30GA		<p>L1-R1-L5-R5-L3-R3 -L6-R6-L2-R2-L4-R4-</p>
14KU30GA		<p>L1-R1-L2-R2-L4-R4 -L6-R6-L7-R7-L5-R5-L3-R3-</p>
16KU30GA		<p>L1-R1-L3-R3-L5-R5-L7-R7 -L8-R8-L6-R6-L4-R4-L2-R2-</p>
18KU30GA		<p>L1-R1-L2-R2-L4-R4-L6-R6-L8 -R8-L9-R9-L7-R7-L5-R5-L3-R3-</p>

クランク配置は出力軸端側より見る。 機関回転方向



1-7 カムタイミング

排気弁	開	下死点前	50度
	閉	上死点后	20度
給気弁	開	上死点前	20度
	閉	下死点后	20度
給・排気オーバーラップ	—	—	40度
マイクロパイロット燃料噴射始め	—	上死点前	約20度
始動空気管制弁	開	上死点	—
	閉	下死点前	50度





1-8 圧力使用標準

単位：MPa

項 目	常用値	始動 インターロック値	警報値	停止値	備 考
冷却水空気冷却器入口	0.15~0.25	—	—	—	
冷却水機関入口	0.15~0.25	—	0.10	0.08	
潤滑油機関入口	0.5 ~0.6	0.04 (プライミング)	0.45	0.35	
潤滑油過給機入口	0.05~0.15	—	—	—	機関と 同一系統
燃料ガス機関入口	約 0.35	—	—	—	
パイロット燃料油 コモンレール内	約 55	20	40(低) 70(高)	—	
給 気	約 0.25	—	—	—	
始 動 空 気 圧 力	2.45~2.94	—	2.0	—	
制 御 空 気 圧 力	0.5~0.69	—	0.5	—	
高圧フィルタ差圧	~14.9	—	15.0	—	日本ポール製
低圧フィルタ差圧	~0.066	—	0.067 (交換)	—	MHI/汎特製 交換目安 0.067
過 給 機 エ ア フィルタの差圧	~199mmAq	—	200mmAq (交換)		

備考

- 1) 本表は標準を示すものであり、実際の数値については各プラントの設定表によること。
- 2) 諸数値はクランク軸芯位置での値である。
- 3) 給気圧力は100%負荷時の計画値を示す。



1-9 温度使用標準

単位：℃

項目	使用範囲	警報値	停止値	備考
冷却水機関入口	75～85	—	—	起動時 70℃以上
冷却水機関出口	85～95	95	100	
潤滑油機関入口	50～60	—	—	起動時 45℃以上
潤滑油機関出口	80 以下	85	* 90	
潤滑油過給機出口	85 以下	* 85	* 90	
パイロット燃料油 高圧ポンプ入口	50 以下	—	—	
給 気 室	40～45	70 (20～50%負荷) 70→55線形変化 (50～70%負荷) 55 (70%負荷以上)	60	
排気ガスシリンダ出口	430～480	500	* 550	シリンダ毎の偏差値：5～15 警報：50
排気ガス過給機入口	490～540	580	610	
排気ガス過給機出口	340～390	—	—	
機 関 主 軸 受	常用値	常用値+15	常用値+25	常用値：現地引渡し運転時の 主軸受温度とする。

備考

- 1) 各出口温度、軸受温度および排気ガス温度の使用範囲は、常用入口温度に対する100%負荷時の値を示す。
- 2) 本表は標準を示すものであり、実際の数値については各プラントの設定表によること。
- 3) *印は、プラントにより装備しない場合がある。



1-10 ボルト締付標準

1) 主要ボルト



締付トルク及び角度管理のボルトは、ねじ部および座面に、二硫化モリブデンを塗布すること。

No.	項目	ネジ径	対辺	肌付トルク	締付力	締付トルク	増締角度	油圧
			mm	N・m	kN	N・m	度	MPa
1	動弁揺腕支柱締付ボルト	M30×2	50			736		
2	グロープラグ	M10×1	14			20		
3	インジェクター締付ボルト	M8	13			15		
4	副室締付ボルト	M16×1.5	24	20			380	
5	インジェクター ※1							
6	主軸受台締付ボルト	M56×4	—		(847)			73.5
7	シリンダカバー締付ボルト	M45×3	—		(529)			88.3
8	主軸受台側面ボルト	M36×3	—		(341)			58.8
9	機関据付ボルト	M36×3	—					58.8
10	バランスウェイト取付ボルト	M42×3	—		(421)			72.6
11	カップリングボルト (クランク軸—ハズミ車)	M33×2	50			1373		
12	カップリングボルト (ハズミ車—発電機)	M33×2	50			1373		
13	ピストン冠締付ボルト	M14×1.5	22	9.8			80 ⁺⁵ ₀	
14	大端部締付ボルト ※2	M27×2	36		(216)	(883)	180	
15	連接棒締付ボルト	M27×2	36	19.6	(186)	(687)	60	
16	高圧ポンプ ※3							
17	燃料集合管入口管	M18×1.5	24			35		

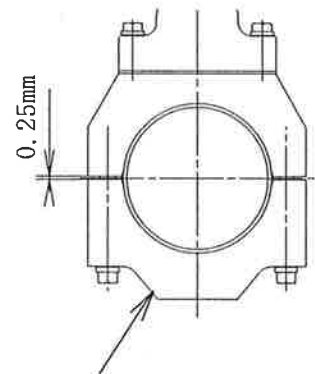


No.	項目	ネジ径	対辺	肌付 トルク	締付力	締付 トルク	増締 角度	油圧
			mm	N・m	kN	N・m	度	MPa
18	燃料集合管入口金物	M22×1.5	32			70		
19	高圧フィルタ取付 座入口金物	M22×1.5	32			70		
20	コモンレール入口管	M27×1.5	36			85		
21	コモンレール	M45×2	60			500		
22	フローリミッタ	M24×1.5	32			50		
23	燃料噴射管	M27×1.5	36			85		
24	燃料入口金物	M16×1.5	30			30		
25	圧力センサー	M18×1.5	27			25		
26	リリース弁	M22×1.5	32			78.4		
27	ガス供給電磁弁 (SOGAV)	M8 (六角穴)	6			20		
28	コモンレール入口管取付金物 (オーバルフランジ 締付け)	M10 (六角穴)	10			30		

注) 各部品の配置については次頁以降を参照方

()内は参考値を示す。

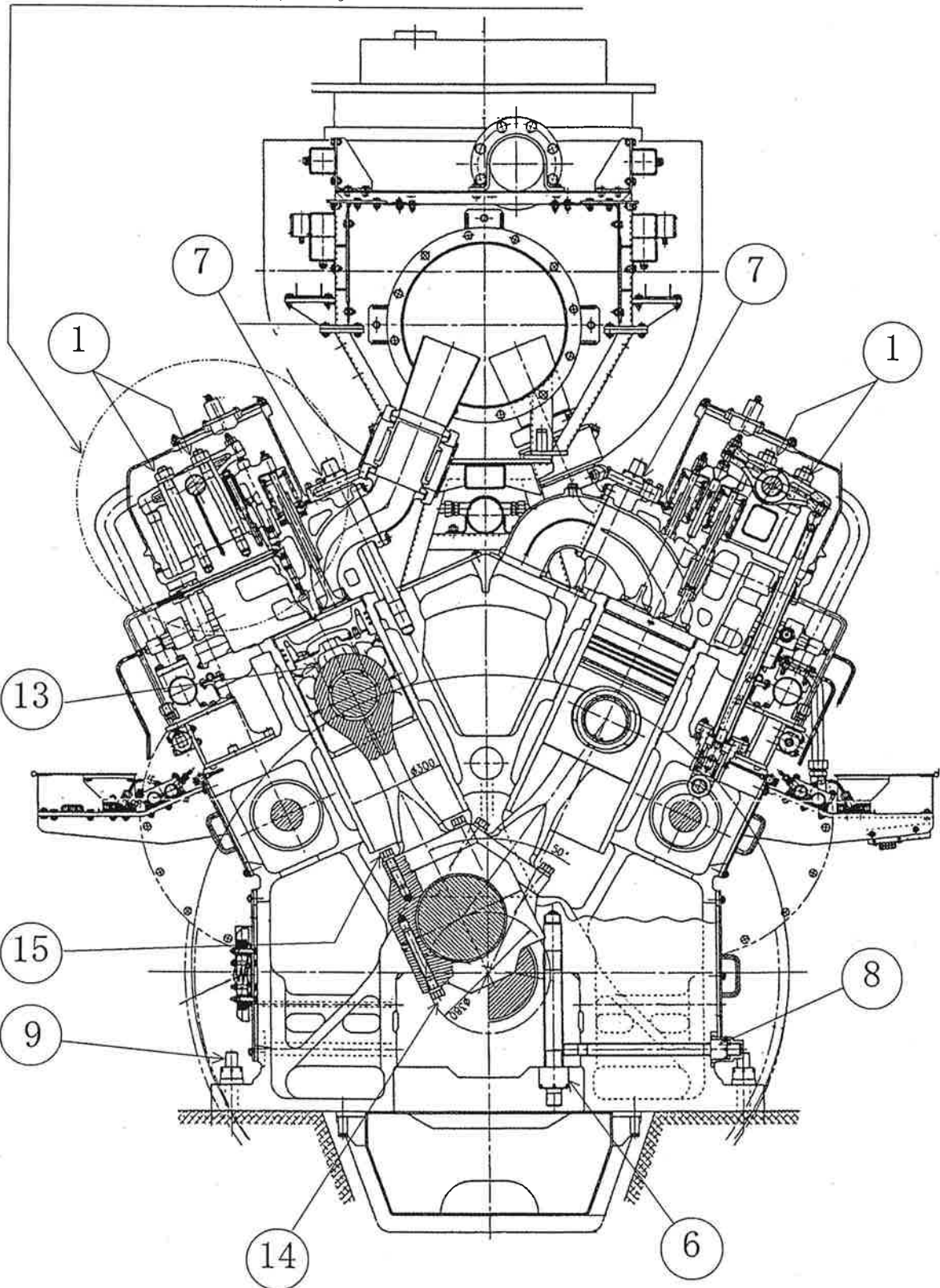
- ※1 インジェクター各部締付に関しては専門業者にて対応
- ※2 クランクピン軸受キャップ上下の合せ面の間隙を両側共 0.25mm に調整
- ※3 高圧ポンプの締付トルクは“高圧ポンプ取扱説明書(DK30H1675)”を参照のこと

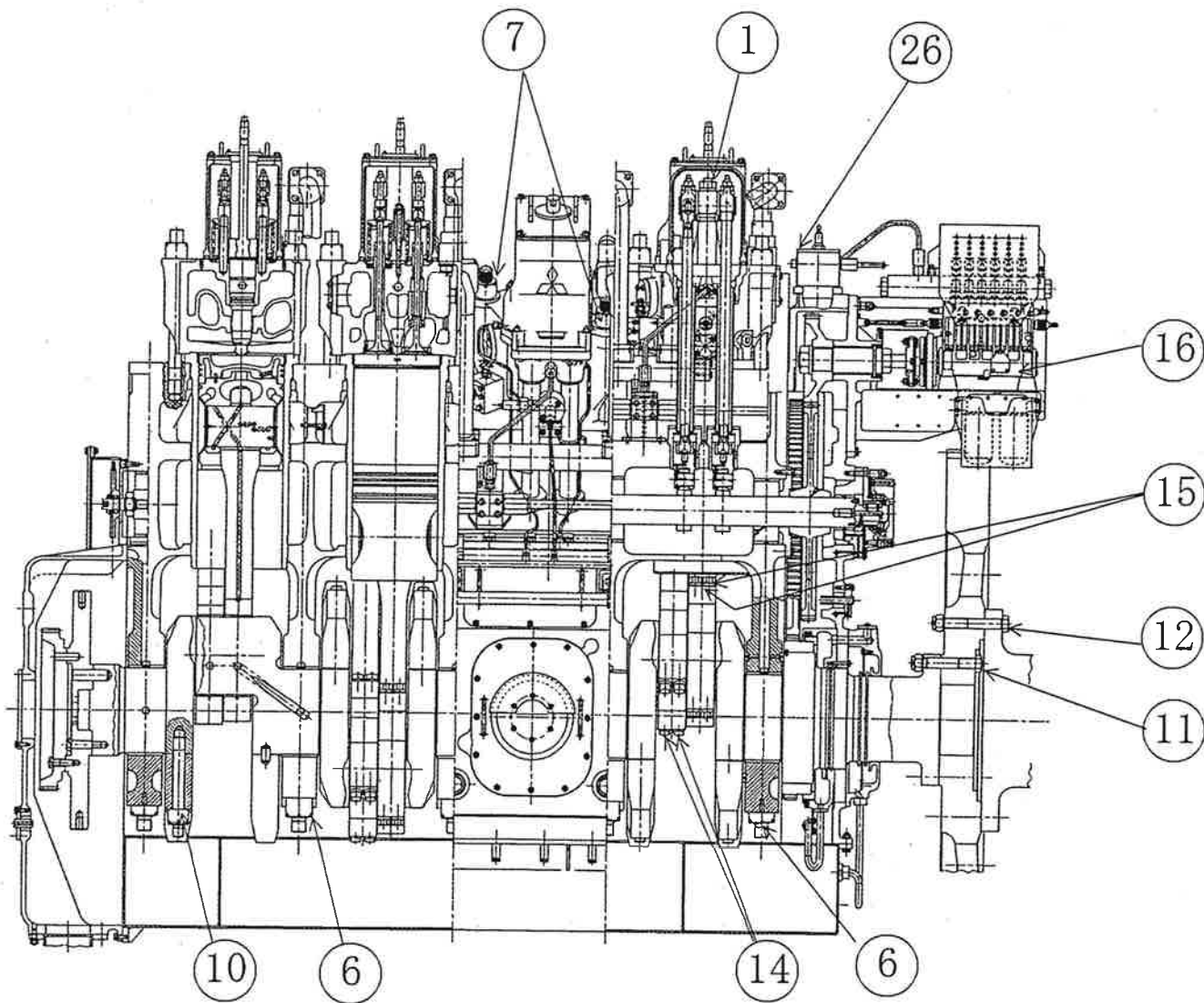


クランクピン軸受キャップ

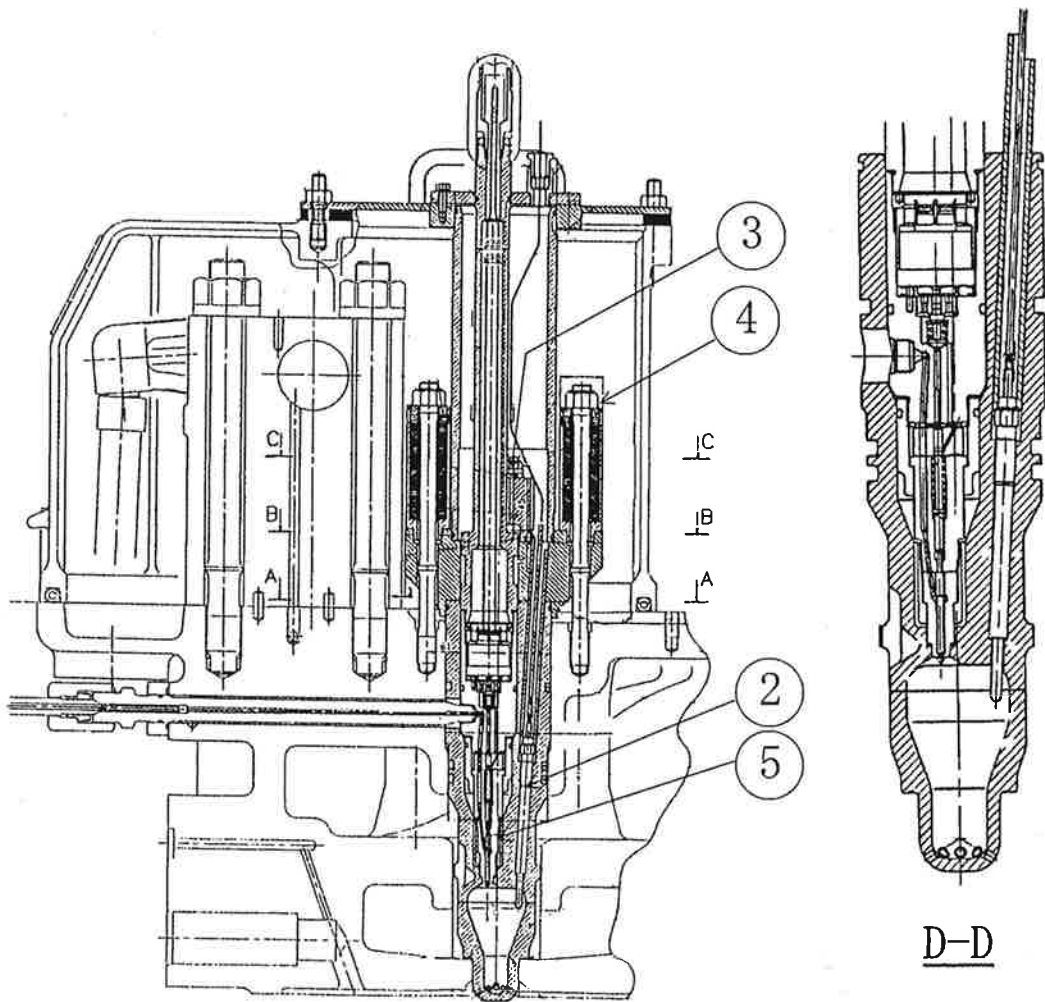
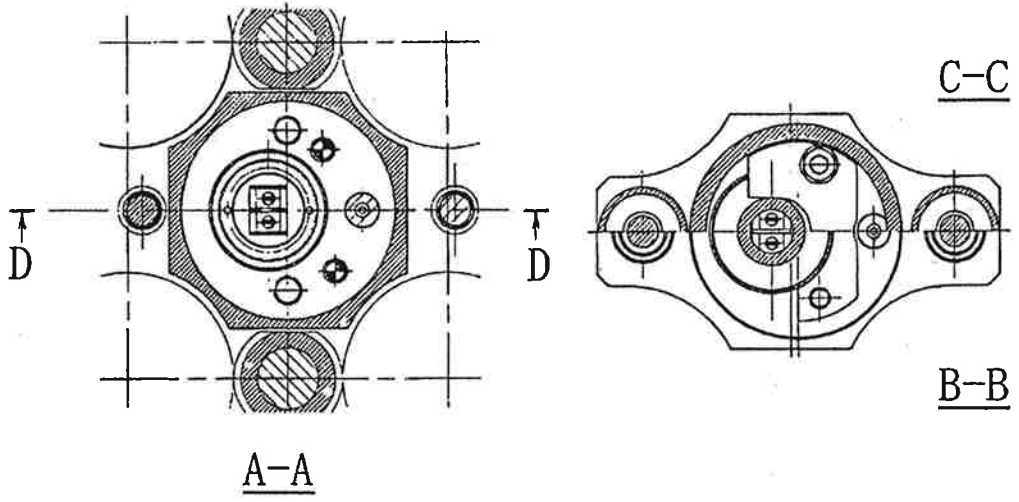


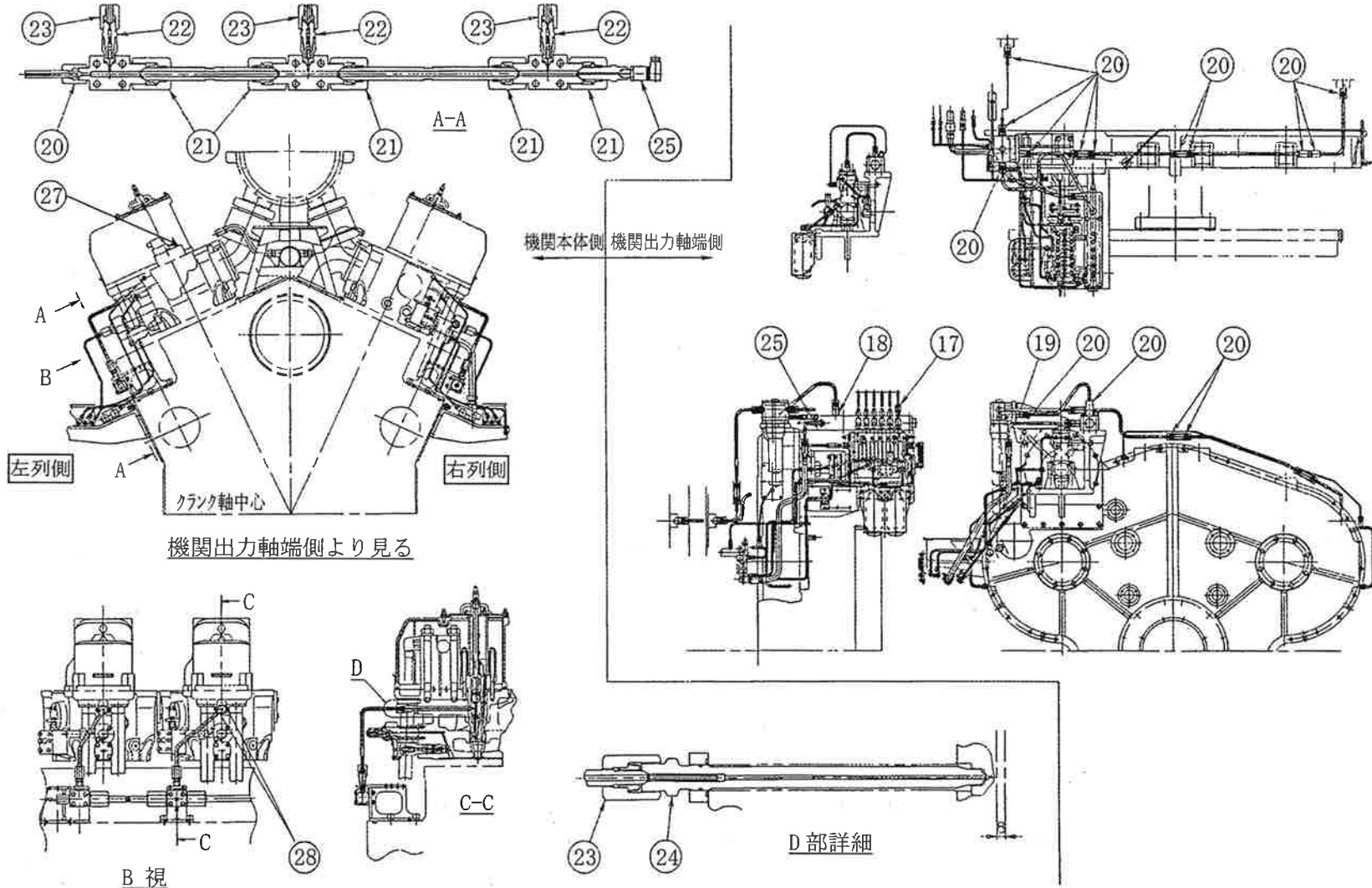
- ⑤ インジェクター廻りのボルト締付部については、
1-15 ページを参照下さい。





1-14





I-16



2) 一般ボルト締付トルク

単位：N・m

ねじ径	材料：SS400		材料：JIS 8.8 以上	
	ばね座金「無」	ばね座金「有」	ばね座金「無」	ばね座金「有」
M6	5.9	5.9	10.8	11.8
M8	12.7	13.7	24.5	26.5
M10	22.6	24.5	44.1	49.0
M12	39.2	43.1	78.5	86.3
M14	58.8	63.7	117.7	127.5
M16	93.2	103.0	186.3	205.9
M18	127.5	137.3	255.0	274.6
M20	176.5	196.1	353.0	392.3
M22	235.4	255.0	460.9	500.1
M24	304.0	333.4	608.0	666.9
M30	568.8	627.6	1127.8	1245.4



1-11 主要保守部品質量表

単位 : kg

No.	部 品 名 称		質 量	備 考
1	シリンダカバー完備		292	諸弁付
2	シリンダカバー本体		266	
3	給気弁棒		2.0	
4	排気弁棒		1.9	
5	インジェクタ完備		4.0	パイロット燃料噴射
6	ピストン完備及び接続棒本体		146	
7	ピストン完備		92	ピストンピン付
8	ピストンピン		27.5	
9	接続棒本体		64	
10	クランクピン軸受キャップ上部		29	
11	クランクピン軸受キャップ下部		33	
12	主軸受キャップ		91	
13	主 軸 受		3.8	
14	スラスト軸受		4.2	
15	シリンダライナ		122	
16	揺れ腕及び支柱完備		42	
17	空気冷却器	12KU30GA	1,400	
		14~18KU30GA	1,750	
18	高圧ポンプ		56.5	
19	過給機完備	MET42SD	1,400	
		MET53SD	2,600	
20	ロータ軸完備	MET42SD	66	
		MET53SD	135	
21	副 室		1.0	
22	ガス供給弁		3.6	SOGAV105



1-12 水圧試験圧力標準

単位：MPa

区分	名 称	圧 力	備 考
101	シリンダーカバー	燃焼室 22.1 水室 0.6	シリンダ内最高圧力： 15.7
104	始 動 弁	4.4	
105	インジェクタ弁	147.1	啓開圧力： 34.3
202	架 構	0.6	シリンダーライナー挿入後
205	シリンダーライナー	燃焼室 22.1 4.4	上部端より 250mm の間 250mm 以下
220	クランク室安全弁	0.01	
505	始動空気管制弁	4.4	
528	主 始 動 弁	4.4	
608	空 気 冷 却 器	空気 0.4 水 0.4	
752	潤 滑 油 ポ ン プ	1.2	
810	冷 却 水 管	0.6	
811	潤 滑 油 管	1.0	
812	コモンレール燃料油管	68.6	
812	燃 料 高 圧 管	68.6	
813	始 動 空 気 管	4.4	



1-13 各部間隙表

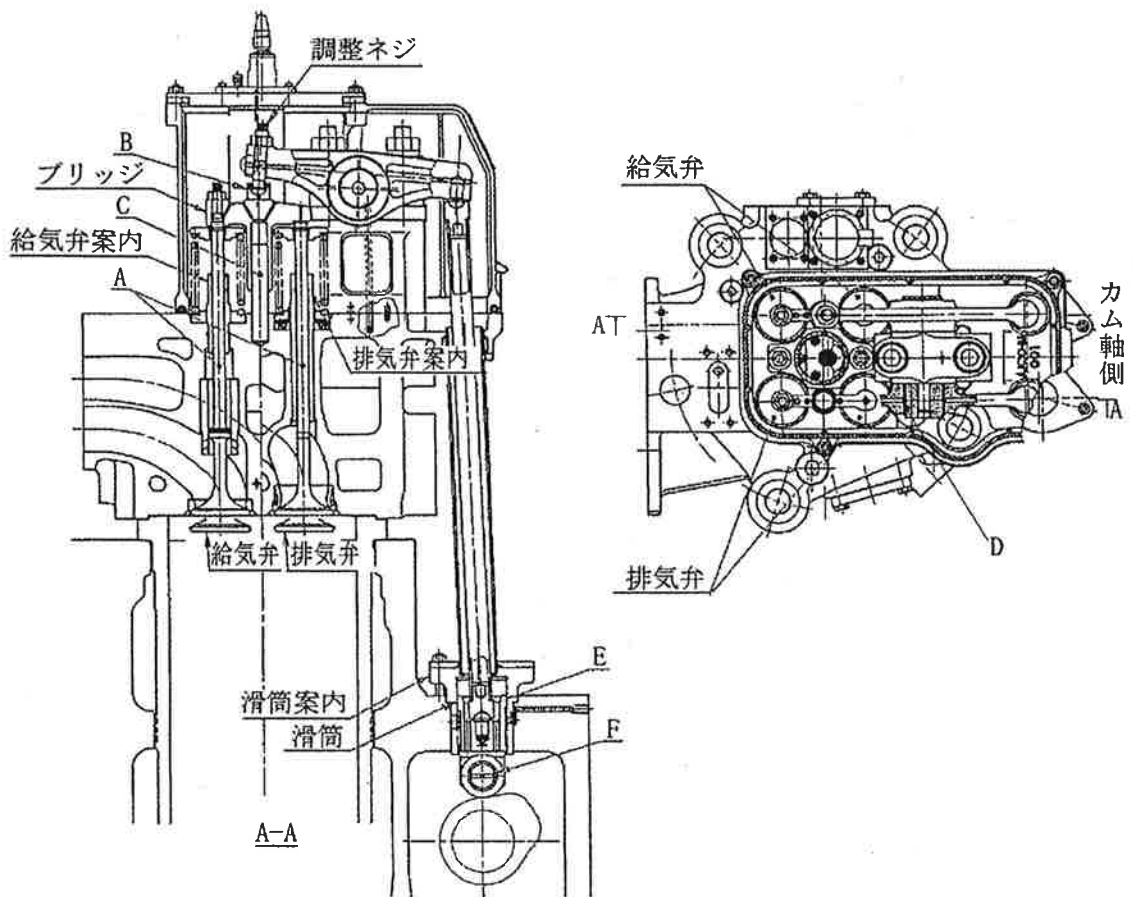
項 目	ページ
給気弁、排気弁、揺れ腕関係	1-21
ピストン関係	1-22
連接棒関係	1-23
シリンダライナ関係	1-24
主軸受関係	1-25
カム軸駆動装置関係	1-26
補助ポンプ駆動装置関係	1-27
パイロットインジェクタ関係	1-28



単位：mm

項目	記号	寸法	間隔	交換限度	備考
給気、排気弁棒	A	19	0.134～ 0.201	0.25	弁案内交換
タペット間隔（冷態時）	B	—	0.8±0.1		調整ネジにて調整
ブリッジ	C	26	0.08～ 0.121	0.18	ブリッジ交換
揺れ腕軸受	D	60	0.05～ 0.190	0.25	軸受交換
滑筒	E	80	0.1～ 0.165	0.3	滑筒、滑筒案内交換
ローラ軸受	F	40	0.048～ 0.094	0.2	軸受交換

図

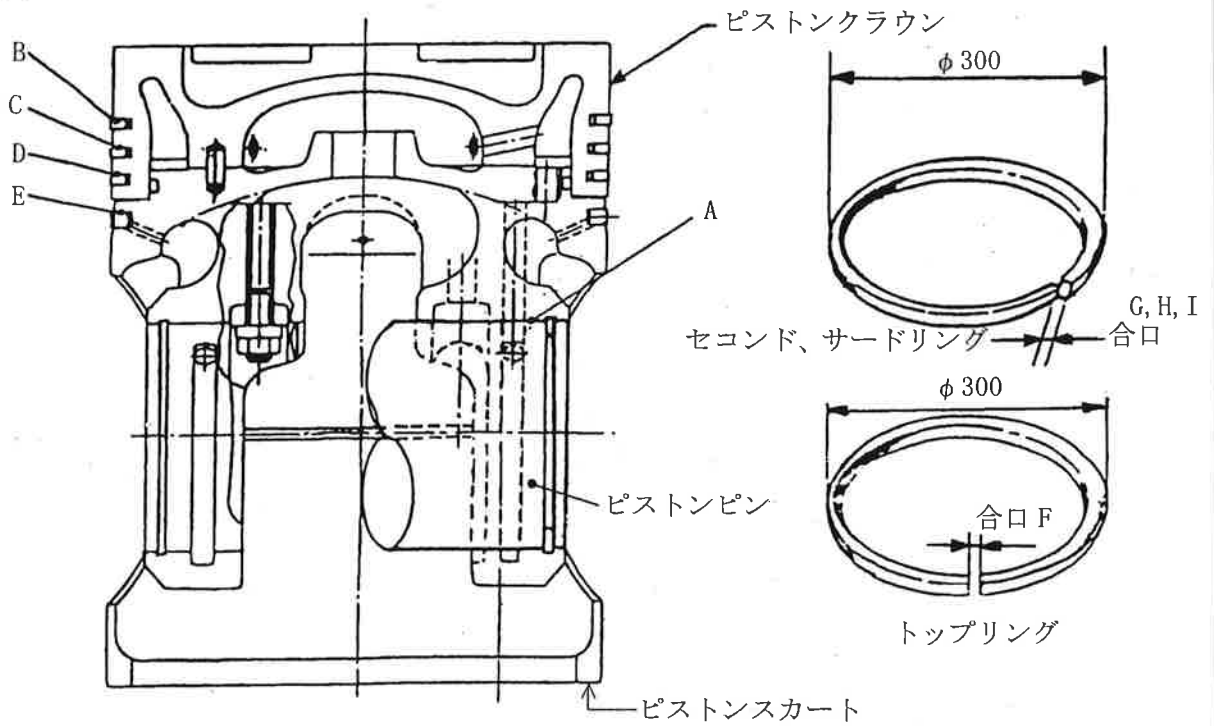




単位：mm

項目	記号	寸法	間隔	交換限度	備考
ピストンピンボス	A	140	0.035～ 0.073	0.083	ピストンスカート交換
トップリング溝	B	6	0.18～ 0.24	0.4	ピストンクラウン交換
セコンドリング溝	C	6	0.13～ 0.18	0.3	
サードリング溝	D	6	0.13～ 0.18	0.3	
オイルリング溝	E	10	0.053～ 0.103	0.2	ピストンスカート交換
トップリング合口	F	—	0.7～ 1.0	(1.5)	Cr メッキがなくなる迄を 限度とする
セコンドリング合口	G	—	1.25～ 1.6	(2.5)	
サードリング合口	H	—	1.25～ 1.6	(2.5)	
オイルリング合口	I	—	1.25～ 1.6	(2.2)	

図

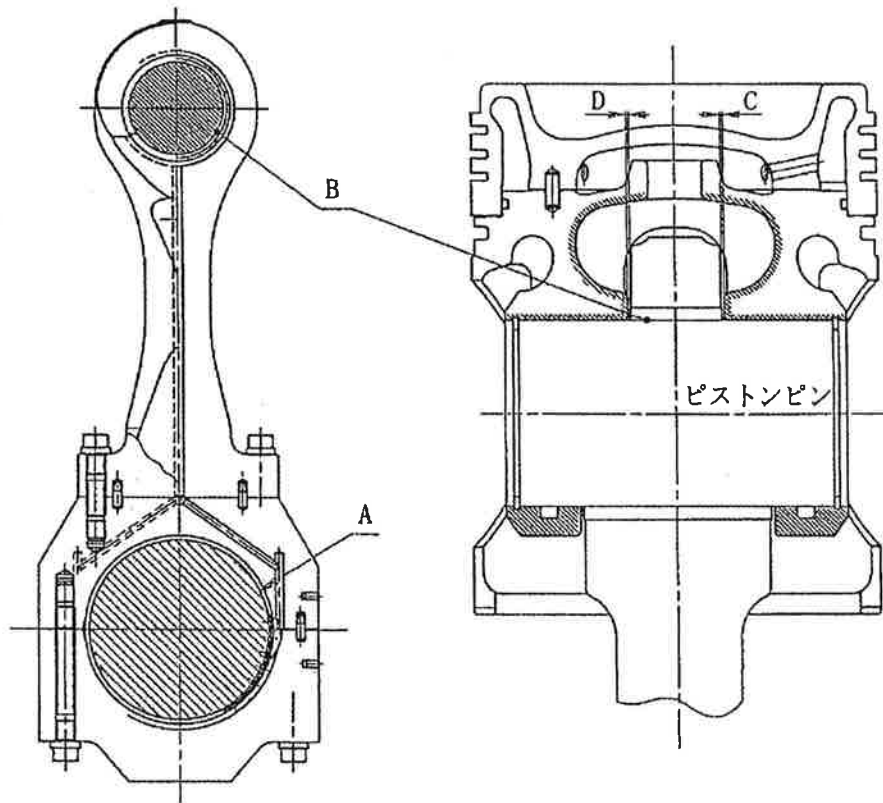




単位：mm

項 目	記号	寸法	間 隔	交換限度	備 考
クランクピン軸受	A	265	0.199～ 0.299	(0.4) ただし、 偏摩耗量 は0.1	銅鉛合金の露出が受圧面積 の30%で軸受交換
ピストンピン軸受	B	140	0.146～ 0.224	0.3	軸受交換
ピストンピン軸受 サイド間隔	C+D	—	0.5～ 0.7	—	

図

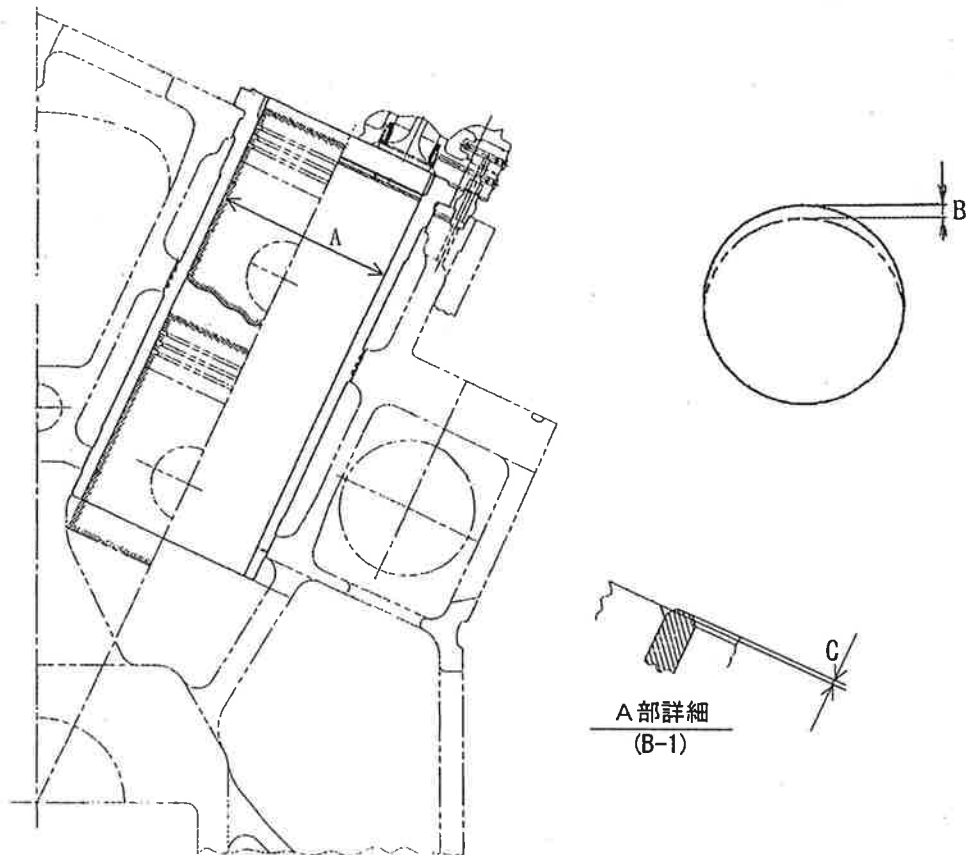




単位：mm

項 目	記号	寸法	間 隔	交換限度	備 考
シリンダライナ	A	300	—	300.3	シリンダライナ交換
偏 摩 耗 (だ円)	B	—	—	0.2	内径再ボーリング
アンチポリッシュリング	C	0.32 以下	—	—	

図

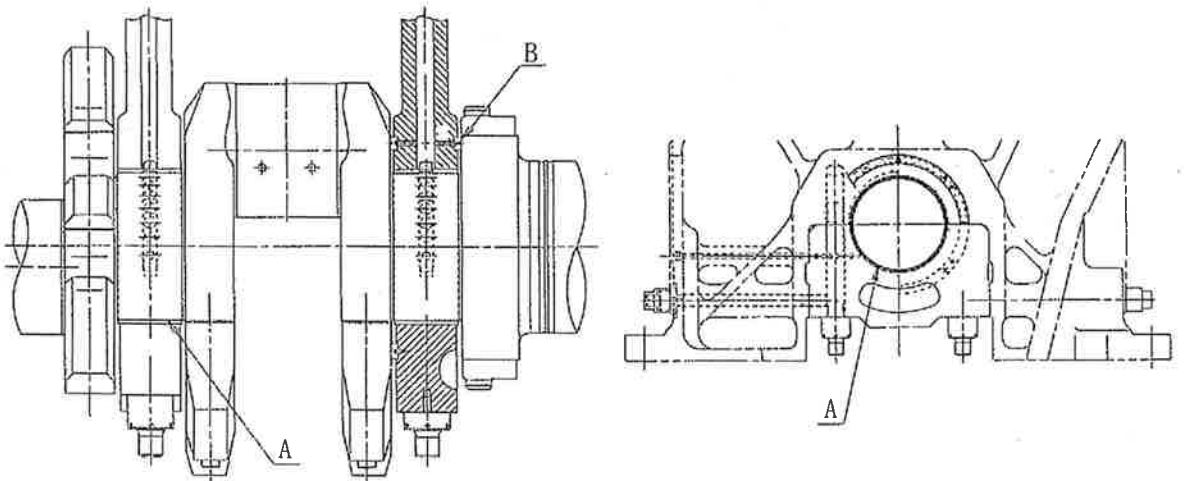




単位：mm

項目	記号	寸法	間隔	交換限度	備考
主軸受	A	290	0.270～ 0.382	(0.49)	
クランク軸スラスト間隔	B	—	0.200～ 0.420	0.55	スラスト軸受交換

図

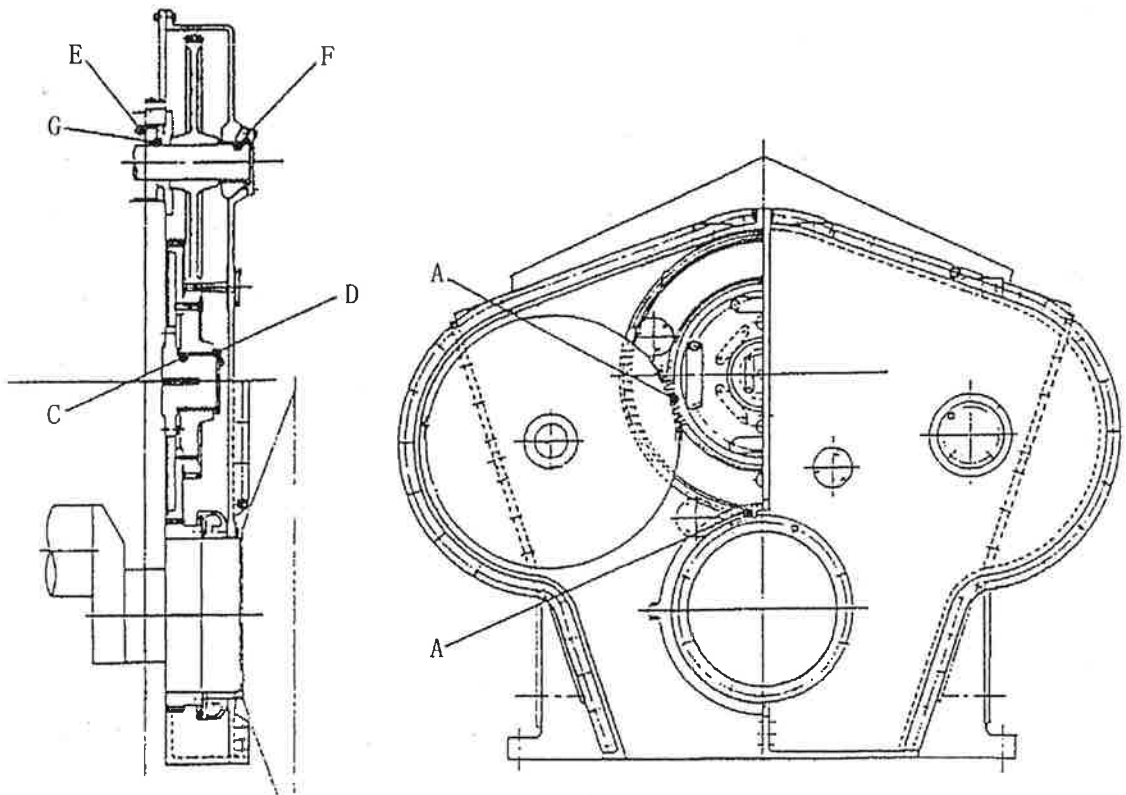




単位：mm

項目	記号	寸法	間隔	交換限度	備考
カム軸駆動装置 バックラッシュ	A	—	0.2～ 0.38	0.45	中間歯車軸受、カム軸受交換 又は歯車交換
中間歯車軸受	C	150	0.142～ 0.213	0.25	軸受交換
中間歯車軸受スラスト間隙	D	—	0.3～ 0.7	1.0	軸受交換
カム軸受	E	205	0.135～ 0.292	0.4	軸受交換
カム軸端部軸受	F	100	0.145～ 0.231	0.3	軸受交換
カム軸スラスト間隔	G	—	0.2～ 0.3	0.5	スラスト軸受板交換

図

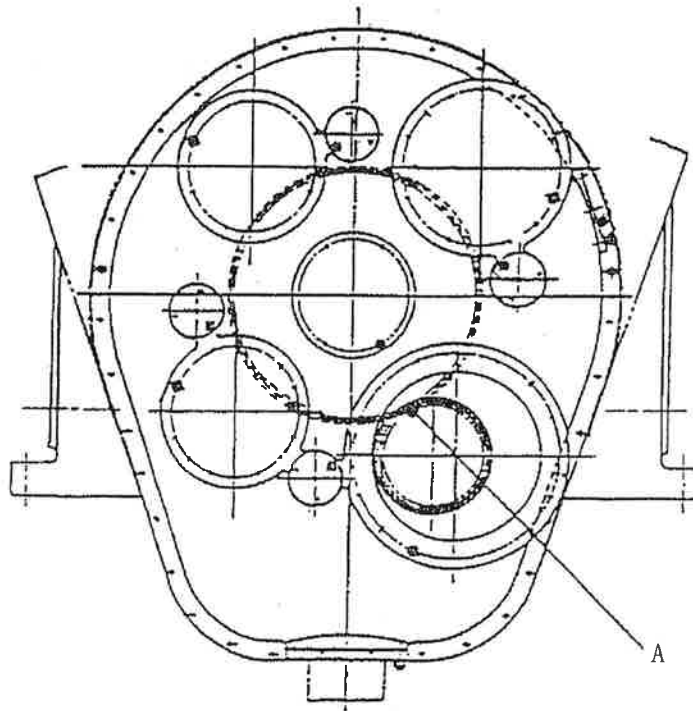




単位 : mm

項 目	記号	寸法	間 隔	交換限度	備 考
補助ポンプ駆動歯車 バックラッシュ	A	—	0.2~ 0.4	0.55	ポンプ取付位置調整又は 歯車交換

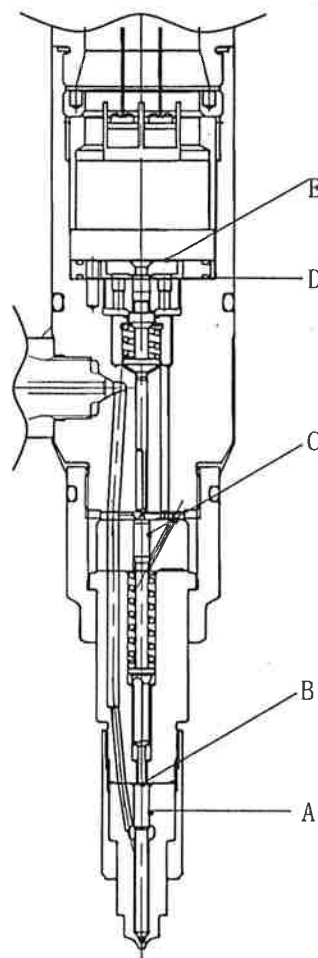
図





項目	記号	寸法	間隔	交換限度	備考
針弁、ノズル	A	—	2~4 μ m	—	交換基準は整備要領書による
針弁リフト	B	—	0.25 \pm 0.02mm	—	
コントロールピストン	C	—	3~5 μ m	—	
ニードルクリアランス	D	—	0.1 \pm 0.005mm	—	
アンカープレート	E	—	0.15 $^{+0.02}$ ₀ mm	—	

図





1-14 ピックアップギャップの調整要領

〈はずみ車覆いL列間に配置されているピックアップ〉

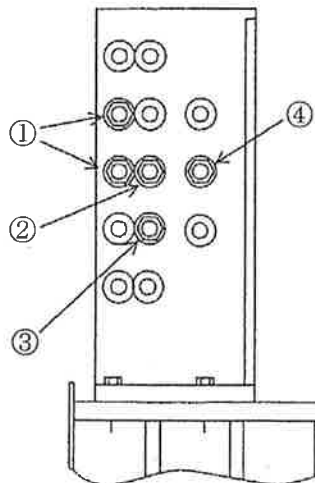
1) 手 順

- ① コネクタ復旧時に間違え無き様、コネクタ取外前にピックアップ及びコネクタにマーキングを実施する。
- ② 調整するピックアップからコネクタを取外す。
- ③ ロックナットを緩める。
- ④ 下表の要領に従ってギャップ調整を実施する。
- ⑤ ロックナットを確実に締付け、ギャップを再確認する。
- ⑤ コネクタを確実に取付ける。

2) 各ピックアップのギャップ規定値及び調整要領

名 称	ギャップ規定値 mm	調 整 要 領
①パイロットコントローラ用 ピックアップ	2~3	ピックアップに刻印されている矢印がはずみ車の回転方向（上向）となる様に取付。 ① ピックアップをねじ込み、はずみ車の歯に当てる。 ② ピックアップを緩め方向に回し矢印を回転方向（上向）に向ける。 ③ 更にピックアップを1回転緩め方向に回し、その際のギャップが規定値内になっていることを確認する。
②ガバナ用ピックアップ	0.8±0.1	—
③ガス供給コントローラ用 ピックアップ	0.8±0.1	—
④ガス供給コントローラリセット用 ピックアップ	2.5±0.1	—

3) ピックアップ取付配置図





〈カム軸 R 列側自由端部に配置されているピックアップ〉

1) 手 順



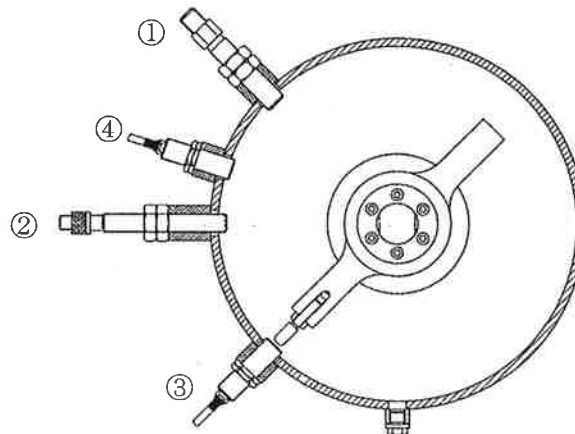
燃焼診断用ピックアップはギャップ以外の特殊調整が必要なため、ピックアップ、取付部品 及び ターゲットの取外し等は実施しないこと。
また、実施が必要な場合はエンジンメーカーまで連絡のこと。

- ① コネクタ復旧時に間違い無き様、コネクタ取外前にピックアップ及びコネクタにマーキングを実施する。
- ② 調整するピックアップからコネクタを取外す。
- ③ ロックナットを緩める。
- ④ ターニングにて、ターゲット（ピン）を各ピックアップ先端位置とし、下表の規定値及び要領に従ってギャップを調整する。
- ⑤ ロックナットを確実に締付け、ギャップを再確認する。
- ⑥ コネクタを確実に取付ける。

2) 各ピックアップのギャップ規定値及び調整要領

名 称	ギャップ規定値 mm	調 整 要 領
①パイロットコントローラ用 ピックアップ	1~2	ピックアップに刻印されている矢印がはずみ車の回転方向（下向）となる様に取付。 ① ピックアップをねじ込み、はずみ車の歯に当てる。 ② ピックアップを緩め方向に回し矢印を回転方向（下向）に向ける。 ③ 更にピックアップを1回転緩め方向に回す。 ④ ギャップが規程値内になっていることを確認する。
②ガス供給コントローラ用 ピックアップ	$0.5^{+0}_{-0.1}$	
③燃焼診断装置用ピックアップ	$3^{+0}_{-0.5}$	
④スローエアターニング用 近接スイッチ	$3^{+0}_{-0.5}$	

3) ピックアップ取付配置図





(カム軸 R 列側出力端部に配置されているピックアップ)

1) 手 順



燃焼診断用ピックアップはギャップ以外の特殊調整が必要のため、ピックアップ、取付部品 及び ターゲットの取外し等は実施しないこと。
また、実施が必要な場合はエンジンメーカーまで連絡のこと。

- ① コネクタ復旧時に間違い無き様、コネクタ取外前にピックアップ及びコネクタにマーキングを実施する。
- ② 調整するピックアップからコネクタを取外す。
- ③ ロックナットを緩める。
- ④ ターニングにて、ターゲット (はずみ車の歯) をピックアップ先端位置とし、下表の規定値に従ってギャップを調整する。
- ⑤ ロックナットを確実に締付け、ギャップを再確認する。
- ⑥ コネクタを確実に取付ける。

2) 各ピックアップのギャップ規定値及び調整要領

名 称	ギャップ規定値 mm	調 整 要 領
①燃焼診断装置用ピックアップ	2.5±0.1	—

3) ピックアップ取付配置図

