



## JIS 内燃機関用潤滑油の機関による 試験方法の予備調査について\*

JIS 内燃機関用潤滑油の機関による試験方法の予備調査分科会\*\*

### 1. 目的

内燃機関は構造形式の多様化、性能向上、変化する運転状態、さらに近年公害のための排出ガス規制に伴い各種の付加装置もふえてきたため、潤滑油に要求される性能も複雑さを加えてきた。したがってこれら潤滑油の性能の判定や格付けはすべて実際の機関（特別に製作された試験機関も含む）に使用した結果から総合的に判定を行なっており、諸外国特にアメリカでは古くから試験機関を制定し、試験方法を確立しているが、最近、機関の性能向上に伴って、これら試験機関の改正を考慮している現状である。わが国では従来独自の試験方法があるわけではなく、外国の試験方法を参考にして適宜行なっている現状で、この際潤滑油を共通の尺度で性能評価するための試験方法を考えることは関係者の労力の削減、使用者の信頼感の向上の点から必須の問題と考えられ、内燃機関、潤滑油関係者より望まれているところである。以上の点より、昭和43、44年の2箇年にわたり工業技術院より首題の件名で日本機械学会へ調査を依頼されたので、学会では同名の分科会を設置し調査を行なった。なお調査には過去において使用され、現在は使用されなくなった方法も歴史的な経過を知るために加えてあるが、本報告では紙数の関係から割愛することにして現在使用されている方法のみについて触れることとする。

\* 原稿受付 昭和45年8月3日。

\*\* 主査 八田桂三（東京大学）、幹事 吉田正一（埼玉大学）、委員 宇野二郎（モービル石油会社）、大坂 正（神鋼造機会社）、片山寛（日本石油会社）、神尾普一（鉄道技術研究所）、古賀雄造（東亜燃料工業会社）、佐次国三（三菱重工業会社）、齋藤 孟（早稲田大学）、諏訪間高明（鉄道技術研究所）、曾田範宗（東京大学）、豊口 満（三菱石油会社）、中島桂太郎（トヨタ自動車工業会社）、藤田秀雄（明治大学）、古浜庄一（武蔵工業大学）、松川安一（工業技術院）、宮森幸雄（日産自動車会社）、八巻直臣（資源技術試験所）、山家讓二（機械試験所）、山本盛忠（新潟鉄工所）、山本 隆（いすゞ自動車会社）、若菜 章（昭和石油会社）、昭和44年度には都合によりつぎのとおり一部委員の交替が行なわれた。松川安一（工業技術院）を辺見隆三（工業技術院）、神尾普一（鉄道技術研究所）を大野健一（工業技術院）、山家讓二（機械試験所）を菊地淳一（機械試験所）、山本 隆（いすゞ自動車会社）を志賀惟夫（いすゞ自動車会社）。

### 2. 諸外国における現況

内燃機関の潤滑油の性能は JIS で定められているように粘度、粘度指数、比重などの機関で使用することなしに決められる性能のみでは格付けができないことはかなり古くから知られている。これは機関の運転中に潤滑油の劣化を促進する因子が適確に判明していないこと、一部判明していてもこれを単純なる試験で再現できないこと、またこれらの因子が入り込んで潤滑油に作用するので、終局として実際の機関を用いて判定したものでなければ信頼性が少ないためである。すなわち運転後の機関の状態が判定基準となるがその評価の一例を参考のため表1に示しておく。潤滑油におよぼす影響の度合は機関の種類によってはもちろん運転状態によっても異なる。そこで機関の種類として、ガソリン機関、中高速ディーゼル機関、シリンダ注油を行なうディーゼル機関と大きく三つに分け、それぞれの機関で特有な運転条件を想定して数種類の運転の下で試験を行なっている。

表1 内燃機関のデポジット、摩耗、腐食を評価するための減点法

Federal Test Method STD No. 791a Method 344.1 (1963)

I 清 浄 性 の 評 価	1. リングのスティック
	2. ピストン・スカートのデポジット
	3. トップリングの上のピストン面のデポジット
	4. ピストンの中間部
	5. (リングみぞ)
	6. オイルリング穴とピストンのオイル穴のつまり
	7. シリンダヘッドのデポジット
	8. シリンダライナのデポジット (圧縮リングのあたる部分)
	9. 掃気および排気ポートのつまり
	10. 弁のデポジット
	11. 弁フェースと弁座の状態
	12. 弁のスティック
	13. 潤滑油系のスラッジデポジット ロッカアームチャンバ、ロッカアームカバー、エアボックス、 オイルスクリーン、クランクケース、オイルパン
II 摩 耗 の 評 価	1. シリンダライナの摩耗
	2. 圧縮シリンダの摩耗—小形機関
	3. 弁案内と弁棒の状態
	4. トップリングの上の金属のスカuffing
	5. 軸受の摩耗と腐食

上記評点は“CRC Diesel Engine Rating Manual (CRC Manual No. 5)”参照。

表 2 自動車用機関潤滑油評価のためのエンジン試験 (その1)

ASTM Special Technical Publication No. 315 C (1967)

試験名称	Seq. IIA	Seq. III A	Seq. IV	Seq. VB			
試験目的	低温でのさびおよび腐食	高温酸化 (ランブル価測定)	高温高速でのタペットのスカッフイングと摩耗	油不溶性スラッジとオイルスクリーンの閉そく			
試験用機関	名称	Oldsmobile		Chrysler	名称	Ford 1966 or 1967	
	年式	1964		1967	年式	1966 or 1967	
	排気量	394 in <sup>3</sup>		361 in <sup>3</sup>	排気量	289 in <sup>3</sup>	
回転速度 rpm	1500±20	3400±20	以下	500±25	2500±25	2500±25	
負荷 BHP	25±2	85±2	ASTM	0	86.6±1	86.6±1	
冷却水出口温度 °F	105±1*	200±2	Special	115±5	125±5	170±5	
冷却水入口温度 °F	100±1*	190±2	Technical	—	—	—	
出口-入口温度差 °F	—	—	Publica- tion 315A	6±3	6±3	6±3	
油温 °F	to engine after filter 120±2	5W, 5W/20, 10W... 260±2 5W/30, 10W/30, 20W, 30...265±2	と同じ	120±5	175±5	205±5	
空燃比	12.0±0.3	16.5±0.5		9.5±0.5	15.5±0.5	15.5±0.5	
吸入空気温度 °F	80±2	80±2		—	—	—	
吸入空気湿度 grains/lb dry air	80±5	80±5		—	—	—	
吸入空気圧力 inH <sub>2</sub> O	0.0~0.2	0.0~0.2*		—	—	—	
ブローバイ量 ft <sup>3</sup> /min	0.8±0.1 at 100°F 29.7 inHg	1.85±0.2 at 100°F 29.7 inHg		—	—	150~180	
吸気管吸入圧力 inHg	18±2	12±2.5		17~20	4.0~6.5	4.0~6.5	
排気管背圧 inH <sub>2</sub> O	4±1	20±2		0~0.2 inHg	0.2~0.5 inHg	0.2~0.5 inHg	
バルブスプリング荷重	—	—		Inlet=C 30 E6 A 511-A, Exhaust=Standard			
クランクケース換気	Oil filter tube removed and plugged	Oil filter tube removed and plugged		PCV (jiggle pin, Ford Part No. C5AE-6A666-A)			
冷却流							
ロッカーカバー出口温度 °F	40±2 at 1.5±0.5 gal/min	150±2 at 1.5±0.5 gal/min		—	—	—	
ブリーザ管出口温度 °F	40±2 at 3.0±0.5 gal/min	150±2 at 3.0±0.5 gal/min		—	—	—	
トップカバー出口温度 °F	40±2 at 3.0±0.5 gal/min	150±2 at 3.0±0.5 gal/min		—	—	—	
ロッカーカバー/ブリーザ管流量比	—	—		—	—	—	
オイルパン噴水温度 °F	—	—		80±5	80±5	80±5	
油圧 psi	42±8	—		50~60	50~60	50~60	
ピストンリング合口すきま in	—	—		約 0.03±0.005 (ブローバイ量平均値2.5~3.0 ft <sup>3</sup> に合らす)			
油消費量 qt	—	—		補給量 5~6			
オイルフィルタ	あり	あり		用いない。ただし、適当な short dummy filter housing を用いる。			
他	冷却水流量 60±1 gal/min	冷却水流量 60±1 gal/min		時間	45 min	120 min	75 min
				点火進み角	6°	26°	26°
機関停止中の冷却水温 °F	22 h 運転後 30 min 機関停止時の条件 ジャケット温度 120±2°F 油温 115~120°F 油循環ポンプ27min ON 後 3 min OFF	—		8 h/day の停止中、80±5°F の冷却水を噴射してオイルパンを冷却しつづける。オイルパン周辺温度が 80±5°F のときは中止してよい。			
全運転時間	20 h	40 h		192 h			
運転時間/サイクル	20 h	40 h		4 h			
停止時間/サイクル	0	0		(8 h/day)			
サイクル数	1	1		48			
ガソリン性状規格番号	GMR-696 (Howell Refining Co.)			MS-08 (American Oil Co. conventional summer grade regular gasolins)			
ベースガソリン				2.5~3.25			
四エチル鉛 m/gal				0.075~0.100			
いおう分 wt. %							

\* ASTM Special Technical Publication 315 B と異なる点。

表 2 (その2)

試験名称	Seq. IIA	Seq. III A	Seq. VB	Seq. VB
注 意	試験期間は全条件が規定値に達してからとする。上記 20h 終了後、下記条件以外はそのまま、さらに 2h 運転し 30 min 停止後 Seq. IIIA 冷却水出口温度 120±1°F 冷却水入口温度 115±1°F	ASTM S.T.P 315 B と同じ		Air cleaner element は毎試験、新品と交換する 32h ごとに PCV emission valve を取りはずして流量をチェックする (20 inHg から 0.5 inHg まで、2 inHg ごと) 全期間をとおして弁の手入れ (cleaning) をしてはいけない。新油補給量 5~6 qt. になるように強制抜き取り補給を行なう。点火プラグは 64h 以内に交換する。
評 価	項 目 測定部名称 さ び: パルブリフターボデー, プラン ジャおよびボール, プッシュロ ッド, オイルポンプリリーフ弁 スラッジ: トップカバー, ロッカカバー, オイルパンおよび邪魔板(下側) ワ ニ ス: ピストンスカート, トップカバ ー, ロッカカバー, オイルパン および邪魔板(下側) (スカッ フィン グおよ び摩耗) 摩 耗: カム軸ロープ, リフターボデー 重 量 減: 銅-鉛軸受 目づまり: オイルスクリーン, 油かきリン グ こ う 着: 圧縮リング, 油圧リフターブラ ンジャ		項 目 測定部名称 スラッジ: ロッカカバー, 吸入マニホールド底部, オイルスクリーン, オイルパン, パルブ デッキ, プッシュロッドチャンバ, タイミ ングギヤカバー ワ ニ ス: ピストンスカート, ロッカカバー, パル ブリフター, シリンダ壁(BRT), オイ ルパン こ う 着: 圧縮リング, 油圧リフター, タペット, プッシュロッド 目づまり: 油かきリング, オイルスクリーン, PCV バルブ (18 inHg 吸入圧での%) 摩 耗: パルブチップ そ の 他: 油消費量	

2.1 ガソリン機関 大部分は自動車用機関でこれらに使用する潤滑油は特別の単シリンダ機関による評価だけでは不十分で、さらに実用機関によって実際の使用条件に適合した運転での再評価を必要とする。自動車機関は多量生産され構造形式性能などがだいたい類似し、しかも年とともに改良変更が激しい。そのため実機を試験機関とすることが格安で試験条件の点からも有利である。アメリカでは以上の主旨に基づいた方法が ASTM の Sequence Test として広く用いられ、わが国においてもメーカ各社で自社の機関を用いこれと類似の試験で使用潤滑油を決定し純正品あるいはこれに準ずる指定を行なっている現況である。Sequence Test は 1963 年に、1960 年形 Oldsmobile (371 in<sup>3</sup>) を用いて低温、中速でのスカuffing、低温におけるさびとたい積物、高温酸化、1963 年形 Chrysler (361 in<sup>3</sup>) を用いて高温高速でのタペットのスカuffing と摩耗、1957 年形 Lincoln-Mercury ECU (368 in<sup>3</sup>) による油不溶解性スラッジとオイルスクリーンの閉そくなどの試験を行なうように規定されたが、年月の経過とともに機関の構造性能の進歩に合

わせるため、また試験用機関の製造中止の点から 1966、1967 年に改訂され現在にいたっている。最新のものを表 2 にあげておく。これと併行してクランクケース内の低温における清浄分散性をチェックするため L-43 試験法として、また高温運転条件下のクランクケース油の安定性、腐食傾向、スラッジワニスの生成傾向をチェックするための L-38 試験法として、CLR エンジン (単シリンダ 3.8 in×3.75 in, 1800 rpm) を用い、それぞれ規定された空燃比、燃費、混合気温度、冷却水出入口温度、油温度、油圧、ブローバイ量、運転時間の下で運転を行ない、潤滑油の試験を行なっている。

2.2 中高速ディーゼル機関 ガソリン機関と異なり、構造形式使用目的は多岐にわたり、これらから代表的な試験機関を選ぶことは非常に困難であるが、ターボ過給機の普及に伴いディーゼル機関の特長として、熱的に非常にか酷なる状態の下でのピストンシリンダ間の潤滑の問題となってきた。

このような点から、熱的な酷さを数段階にわけた単シリンダ試験機関を用いて潤滑油の格付け試験を行

表 3 ディーゼル機関潤滑油評価のためのエンジン試験(1)

		Federal. Test Method STD No. 791a											
		Caterpillar											
形	式	1A	1D	1G	1H	Method 332 (1961)	Method 345 (1961)	Method 342.2 (1964)	Method 340.2 (1965)	Method 341.2 (1965)	Method 346 (1965)	Method 339.3 (1963)	Method 343 (1961)
シリンダ直徑	mm	146.1	146.1	130.2	130.2	1A	1A	1A	1D	1G	1H	GM-71 3 シリンダ ニサイクル	GM-71 2~6 シリンダ ニサイクル
行程	mm	203.2	203.2	165.1	165.1							107.8	127.0
総行程容積	l	3403	3403	2190	2190							1160×3	1160×(2~6)
燃料噴射圧	kg/cm <sup>2</sup>	120	120	100	100								
潤滑油フィルタ*		あり	あり	あり	あり								
試験条件													
回転速度	rpm	1000±5	1200±10	1800±10	1800±10	1A	1A	1A	1D	1G	1H	1800±10	1800±10
負荷	kcal/min	745±12	1410±12	1475±12	1475±12		1A	1A				3040~3160	1013/cyl
冷却水温度	°C	79.4~82.2	93.3±2.8	87.8±2.8	71.7±2.8		79.4±1.2	54.4±2.8				93.3±2.8	76.7±1.2
油温	°C	62.8~65.6	79.4±2.8	96.1±2.8	82.8±2.8		62.8±1.2	62.8±2.8				121.1	93.3±1.2
空気温	°C	atm	93.3±2.8	123.9±2.8	76.7±2.8							29.4±13.9	—
油圧	kg/cm <sup>2</sup>	2.11±0.07	2.11±0.07	2.11±0.07	2.11±0.07		2.11±0.07	2.11±0.07	1D	1G	1H	2.11~3.16	1.97 min
吸気圧	mmHg abs	atm	1127.6~1143.0	1338.6~1353.8	1016.0±7.6		1A	1A				燃料油温 48.9±11.1	—
燃料油圧	kg/cm <sup>2</sup>	1.05~1.76	1.05~1.76	1.05~1.76	1.05~1.76		1.05~1.76	1.05~1.76				1.41 min	1.41 min
排気圧	mmHg	25>	25>	25>	25>		25>	25>					
給油量	l	5.7	5.7	5.7	5.7		1A	1A					
給油交換時間	h	24	24	12	12		1A	1A					
試験時間	h	120	120	120	120		1A	無					
試験時間	h	480	480	480	480		1A	1A					
参考													
負荷	PS	20~22	42~45	42~45	33~34							45	15/cyl
正味平均有効圧	kg/cm <sup>2</sup>	5.3~5.8	9.2~9.8	9.6~10.3	7.5~7.8							6.5	6.5
ピストン速度	m/s	6.7	8.1	9.9	9.9							7.6	7.6
ピストン燃負荷	kcal/min-cm <sup>2</sup>	4.5	8.4	11.1	9.3							11.4	11.2
潤滑油熱負荷	kcal/min-l	131	248	259	219							226	239
潤滑油負荷	PS/l	3.69	7.63	7.63	5.88							3.28	3.53
シリンダ冷却		湿式	湿式	湿式	湿式								
ピストン冷却		オイルスプレー	オイルジェット	オイルジェット	オイルジェット								
軸受材料		Al系	Al系	Al系	Al系							Cr. Plate	Cr. Plate
ピストンリング材料		鋳鉄	鋳鉄	鋳鉄	鋳鉄							tin plate	tin plate
ライナ材料		鋳鉄	鋳鉄	鋳鉄	鋳鉄								
ピストン材料		Al系	Al系	Al系	Al系								

\* 筒状のみ目構造フィルタエレメント使用。

表 4 ディーゼル機関潤滑油評価のためのエンジン試験(2)

	1A	1D	1G	1H	332	345 (MIL-F-16884)	342.2	340.2	341.2	346	339.3 (MIL-F-16884)	343
燃料仕様												
比重	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
着火点 °C	37.8 min -6.7 max	37.8 min -6.7 max	37.8 min -6.7 max	37.8 min -6.7 max	37.8 min -6.7 max	Report	60 min -6.7 max	Record 37.8 min -6.7 max	Record 37.8 min -6.7 max	Record 37.8 min -6.7 max	60 min -6.7 max	—
流動点 °C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
くもり点	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
外視	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水分, 沈でん物 % vol.	0.05 max	0.05 max	0.05 max	0.05 max	0.05 max	—	—	0.05 max	0.05 max	0.05 max	—	—
残炭 % vol.	0.20 max	0.20 max	0.20 max	0.20 max	0.20 max	—	0.20 max	Record	Record	Record	Record	—
灰分 %	0.01 max	0.01 max	0.01 max	0.01 max	0.01 max	—	0.01 max	Record	Record	Record	Record	—
蒸留温度 I.B.P. °C	—	—	—	—	—	—	—	Record	Record	Record	—	—
10% °C	—	—	—	—	—	—	—	Record	Record	Record	—	—
50% °C	260.0 min	260.0 min	260.0 min	260.0 min	260.0 min	—	260.0 min	Record	Record	Record	260.0 min	—
90% °C	315.6~337.8	315.6~337.8	315.6~337.8	315.6~337.8	315.6~337.8	329.4~357.2	315.6~337.8	315.6~337.8	315.6~337.8	315.6~337.8	329.4~357.2	329.4~357.2
E.P °C	343.3~365.6	343.3~365.6	343.3~365.6	343.3~365.6	343.3~365.6	357.2~385.0	385 max	343.3~365.6	343.3~365.6	343.3~365.6	385 max	357.2~385.0
粘度 37.8°C cSt	1.6~4.5	1.6~4.5	1.6~4.5	1.6~4.5	1.6~4.5	—	2.1~6.0	Record	1.6~4.5	1.6~4.5	2.1~6.0	—
いおう分 %	0.35 min	0.95~1.05	0.35 min	0.35 min	0.35 min	1.0±0.05	0.95~1.05	Pass	0.35~0.45	0.35~0.45	0.95~1.05	1.0±0.05
腐食試験	Pass	Pass	Pass	Pass	Pass	—	Pass	Pass	Pass	Pass	Pass	—
アルカリ, 酸価	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
セタン価	40~45	40~45	40~45	40~45	40~45	—	45	40~45	40~45	40~45	45	—
ならし運転	500 rpm motor 10 min 500 rpm idle 15 min 700 rpm idle 20 min 1 000 rpm 3.51 bmep (10.5 PS) 30 min 1 200 rpm 5.27 bmep (23.8 PS) 45 min Total 2 h	500 rpm motor 10 min 500 rpm idle 15 min 700 rpm idle 20 min 1 000 rpm 3.51 bmep (10.5 PS) 30 min 1 200 rpm 5.27 bmep (23.8 PS) 45 min Total 2 h	500 rpm motor 10 min 500 rpm idle 15 min 700 rpm idle 20 min 1 000 rpm 3.51 bmep (10.5 PS) 30 min 1 200 rpm 5.27 bmep (23.8 PS) 45 min Total 2 h	500 rpm motor 10 min 500 rpm idle 15 min 700 rpm idle 20 min 1 000 rpm 3.51 bmep (10.5 PS) 30 min 1 200 rpm 5.27 bmep (23.8 PS) 45 min Total 2 h	500 rpm motor 10 min 500 rpm idle 15 min 700 rpm idle 20 min 1 000 rpm 3.51 bmep (10.5 PS) 30 min 1 200 rpm 5.27 bmep (23.8 PS) 45 min Total 2 h	500 rpm motor 10 min 500 rpm idle 15 min 700 rpm idle 20 min 1 000 rpm 3.51 bmep (10.5 PS) 30 min 1 200 rpm 5.27 bmep (23.8 PS) 45 min Total 2 h	500 rpm motor 10 min 500 rpm idle 15 min 700 rpm idle 20 min 1 000 rpm 3.51 bmep (10.5 PS) 30 min 1 200 rpm 5.27 bmep (23.8 PS) 45 min Total 2 h	500 rpm motor 10 min 500 rpm idle 15 min 700 rpm idle 20 min 1 000 rpm 3.51 bmep (10.5 PS) 30 min 1 200 rpm 5.27 bmep (23.8 PS) 45 min Total 2 h	500 rpm motor 10 min 500 rpm idle 15 min 700 rpm idle 20 min 1 000 rpm 3.51 bmep (10.5 PS) 30 min 1 200 rpm 5.27 bmep (23.8 PS) 45 min Total 2 h	500 rpm motor 10 min 500 rpm idle 15 min 700 rpm idle 20 min 1 000 rpm 3.51 bmep (10.5 PS) 30 min 1 200 rpm 5.27 bmep (23.8 PS) 45 min Total 2 h	Flash-run 700 rpm 7.5 PS 1 h 800 rpm 15.0 PS 0 h Total 2 h Break-in 1 400 rpm 20 PS 30 min 1 600 rpm 40 PS 30 min 1 800 rpm 60 PS 1 h 1 800 rpm 75 PS 1 h Total 3 h	700 rpm 2.3 PS/cyl/h 800 rpm 5.0 PS/cyl/h Total 2 h 1 400 rpm 6.7 PS/cyl 30 min 1 600 rpm 13.4 PS/cyl 30 min 1 800 rpm 20 PS/cyl/h 1 800 rpm 25 PS/cyl/h Total 3 h

なっているのが現況である。代表的なものはアメリカのキャタピラー社の試験機関を用いた試験法で、機関の諸元、試験条件、これらを組合わせて行なう試験の規

表 5 ディーゼル機関潤滑油評価のためのエンジン試験の目的

試験法番号	目的
332	リングスティック、摩耗、デポジットのたい積におよぼす潤滑油の影響
345	四サイクル機関の正常な運転におけるディーゼル機関潤滑油の性能
342.2	高い腐食摩耗とデポジット生成を防ぐディーゼル機関潤滑油の性能
340.2	いおう分の高い燃料で中速、過給条件下のディーゼル機関のリングスティック、摩耗、デポジットにおよぼす潤滑油の影響
341.2	高速、過給条件下のディーゼル機関のリングスティック、摩耗、デポジットにおよぼす潤滑油の影響
346	高温、中過給条件下のリングスティックと摩耗、デポジット
339.3	か酷な条件下でのディーゼル機関潤滑油の性能
343	低い大気温度条件下でのディーゼル機関の潤滑油の性能

表 6 ボルネス機関の主要諸元および試験法

形 式		ニサイクル、クロスヘッド形、水冷2シリンダ、単流式掃気形		
シリンダ径×行程		190 mm×350 mm		
出 力		100 PS/430 rpm		
		カルテックス	エッソ	ルブリゾール
運 転 条 件	回 転 速 度 rpm	448	430	430
	軸 馬 力	80	75	75
	燃料予熱温度 °C	90±3	71	不 明
	ジャケット冷却 水温 °C	69±1.8	49±1.8	60
	油 温 °C	57±1.8	54.4±1.1	不 明
	給 油 量 g/PSH	0.6	1.0	1.0
試 験 法 の 区 別	I ふるい分け試験			
	試 験 時 間 h	24	50	—
	評 価	捕集油中の鉄含有量を求めて比較する。	捕集油中の鉄含有量を求めて比較する。	—
	II 短期評価試験			
	試 験 時 間 h	70	—	100~200
	評 価	油中の鉄含有量、ライナの摩耗、ピストンの清浄性	—	油中の鉄含有量、ライナの摩耗、ピストンの清浄性
	III 長期評価試験			
	試 験 時 間 h	1 000	500	500 以上
	評 価	油中の鉄含有量、ライナ、リングの摩耗、ピストンの清浄性	油中の鉄含有量、ライナ、リングの摩耗、ピストンの清浄性	油中の鉄含有量、ライナ、リングの摩耗、ピストンの清浄性

格、および参考のため実機による試験法を表3, 4に、これら試験方法の試験目的を表5にあげておく。そのほか著名なものとして負荷のあまり高くないディーゼル潤滑油の試験のためイギリスでペッター AVI エンジン試験法(1×80×100 mm, 予燃焼室式四サイクル機関)を用いているが、さらに高級な潤滑油試験も行なえるよう、これに過給を行なった試験機関の開発を行なっている。以上のほかにも多くの国でこれに類似した試験法があるが省略する。

2.3 シリンダ注油ディーゼル機関 これは特に粗悪燃料を用い、シリンダにのみ別に注油を行なって潤滑する機関を対象にするもので、実用機関を一部改造して試験機関として用いられているボルネス機関がある。これの主要諸元および著名油メーカーで行なっている試験法を表6に示す。

### 3. 国内における現況

国内における石油、エンジンメーカーに対しアンケート方式により潤滑油試験に対する現況および希望を調査した結果の概要はつぎのとおりである。自動車用、特にガソリン機関の潤滑油に対しては単シリンダの試験機関による評価のみでは不十分で、実状に合った方法で実機試験を行なう必要があるとの意見が多く、現在石油メーカーでは、対象とする各社のガソリン機関に対し、エンジンメーカーでは自社のものに対し ASTM Sequence Test と同じ目的で、自社で規定した類似の方法で試験を行なっている。大部分の会社が試験用機関として1機種に限定することは無理であるにしても試験法の統一化には賛意を表している。

一方、ディーゼル機関用に対しては回答のあった石油メーカー12社のうち10社がキャタピラーおよびペッター AVI の試験機関を有し、それぞれ規定された方法で年間約10000時間以上運転しており、とりあえずは現在の状態を続けて行くより方法はないが、先述したように、現在の試験機関では、潤滑油に対するか酷さの点で最近の現用機関に及ばなくなりつつあること、試験機関の価格、部品入手の便利さなどを考えると国産機関の開発が望まれる。もちろんこの場合には、この機関と実機との相関、あるいはキャタピラー機関との対比などについて十分なる時間と費用をかけて国際的にも認められるよう努力することが必要である。

### 4. 今後の進め方

以上の調査結果に基づいて審議した結果本分科会はガソリン機関に関しては、実用機関の中から代表的となり得る機種を試験機関として選定し、統一された試

験方法を規定する。

またディーゼル機関に関しては一つの単シリンダ試験機関で部品の交換、運転条件の選択により現用の実用機関の熱的なか酷さをすべて満足し、諸外国の試験機関では用いていない各種の計測—運転中の潤滑油の劣化に影響すると考えられる機関各部の状況をはあくし得る—が可能な機関を検討する。

シリンダ注油ディーゼル機関に関しては、基礎的にシリンダ油の挙動、シリンダ摩耗、リングスティックなどを実験的に研究する必要があり、そのためボルネ

表 7 ディーゼル機関用潤滑油の試験機関主要諸元

要 目	単 位	過給装置を使用する場合	過給装置を使用しない場合
形 式	—	四サイクル、単動、水冷、立て形	四サイクル、単動、水冷、立て形
燃 焼 方 式	—	予燃焼室式 直接噴射式	予燃焼室式 直接噴射式
シリンダ内径	mm	100	100
行 程	mm	130	130
シリンダ容積	l	1.02	1.02
圧 縮 比	—	14	18
定 格 出 力	PS	30	17
定 格 回 転 速 度	rpm	2500	2500
平均ピストン速度	m/s	10.8	10.8
正味平均有効圧力	kg/cm <sup>2</sup>	10.6 (最高 17.5)	6.0
最 大 出 力	PS	42 (正味平均有効圧力 14.8 kg/cm <sup>2</sup> )	—
許容最高回転速度	rpm	2800	2800

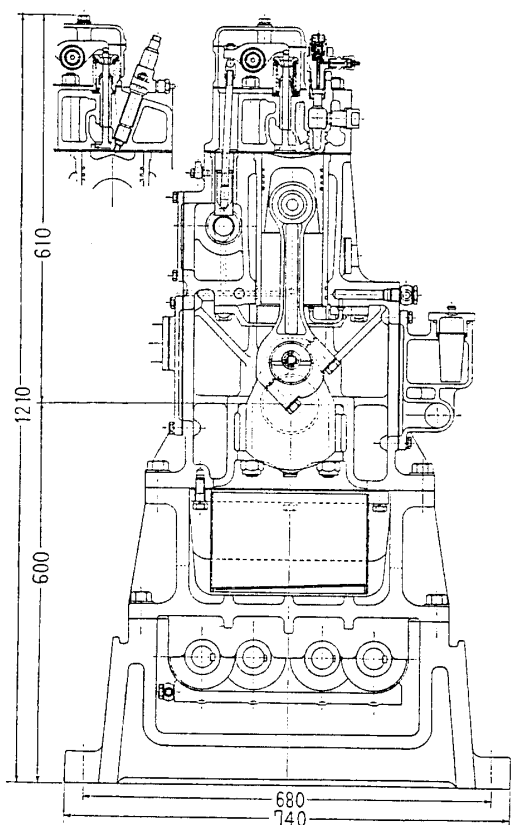


図 1 ディーゼル機関用潤滑油の試験機関縦断面図

ス機関の性能を向上し、現用機関と同程度まで熱的なか酷さを上げる必要がある。

以上に基づいて本分科会はずぎの作業を行なった。

**4.1 2機種のカソリン機関に同一潤滑油を用いた試験** 国産カソリン機関から従来比較的試験実績のある 2.0l および 1.3l の 2 機種を選び、スラッジ、ワニスの評価試験用としてアメリカで用いられている試験用低性能標準潤滑油 REO-132 を用い、それぞれの社の試験法に準拠して試験した結果を比較した。結果は評点箇所によりそれぞれ異なる値を示したが、ともに試験潤滑油に相当した低い評価(清浄性)を与えた。個々の差異は機関構造の異なりか、運転条件の差か、さらに詳細なる試験によるほかはないが、今後試験機関、試験法の統一を考える場合の第 1 段階の試験として十分意義あるものであった。

**4.2 ディーゼル機関** 審議結果に基づいて試験用単シリンダ機関に関する検討を行なった結果の概要は次のとおりである。

(1) シリンダ径×行程は 100×130 mm としシリンダヘッド、ピストンを交換することにより、予燃焼室式、直接噴射式のいずれにすることも可能で、過給の調節により、現用機関および近い将来を考えた場合のすべてのか酷さを対象とした試験を可能にする。

(2) 燃焼圧力、各部温度(排気弁室内、主軸受、ライナ、ピストン)を運転中測定し得るようにする。

以上に基づいて計画した機関の主要諸元を表 7 に、縦断面を図 1 に示す。これらの構想に関しアンケート形式でエンジン、石油メーカーの意見を求めたところ“機関が小さすぎる”、“さらに高い負荷を考えるべきである”、“価格を安くなるよう考慮すること”など二、三の会社からの意見を除けば大部分が賛成意見であった。

## 5. あとがき

本分科会はその性質上大部分が机上の調査活動のみで、今後進むべき大こうを検討し得たとはいえ、これに基づく試験機関、試験法に関しては実際の研究実績による以外に進展することはむずかしい。かかる見地より、昭和 45 年 6 月より研究協力部会の分科会として“内燃機関潤滑の機関による試験研究分科会”を認めていただき、これに関連ある多くの会社の協力の下に引続きさらに実質的な試験、研究、試作を行なうようになった。