

まえがき

この規格は、工業標準化法第 14 条によって準用する第 12 条第 1 項の規定に基づき、日本グリース協会 (JGI)／財団法人 日本規格協会(JSA)から、工業標準原案を具して日本工業規格を改正すべきとの申出があり、日本工業標準調査会の審議を経て、経済産業大臣が改正した日本工業規格である。

これによって、**JIS K 2220:1993** は改正され、この規格に置き換えられる。

改正に当たっては、日本工業規格と国際規格との対比、国際規格に一致した日本工業規格の作成及び日本工業規格を基礎にした国際規格原案の提案を容易にするために、**ISO 2137 : 1985, Petroleum products—Lubricating grease and petrolatum—Determination of cone penetration**, **ISO 2176 : 1995, Petroleum products—Lubricating grease—Determination of dropping point**, **ISO 11009 : 2000, Petroleum products and lubricants—Determination of water washout characteristics of lubricating greases** 及び **ISO 6743-9 : 2003, Lubricants, industrial oils and related products(class L)—Classification-Part 9 : FamilyX(Greases)**を基礎として用いた。

この規格の一部が、技術的性質をもつ特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権、又は出願公開後の実用新案登録出願に抵触する可能性があることに注意を喚起する。経済産業大臣及び日本工業標準調査会は、このような技術的性質をもつ特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権、又は出願公開後の実用新案登録出願にかかわる確認について、責任はもたない。

JIS K 2220 には、次に示す附属書がある。

附属書 1 (規定) **ISO** によるグリースの分類

附属書 2 (参考) 貯蔵ちょう度試験方法

附属書 3 (参考) 遊離酸、遊離アルカリ、不溶性炭酸塩試験方法

附属書 4 (参考) 開放式蒸発量試験方法

附属書 5 (参考) 硫酸灰分試験方法

附属書 6 (参考) **JIS** と対応する国際規格との対比表

目 次

	ページ
序文.....	1
1. 適用範囲.....	1
2. 引用規格.....	1
3. 定義.....	2
4. グリースの種類.....	4
5. 品質及び性能.....	5
5.1 一般用グリース.....	5
5.2 転がり軸受用グリース.....	6
5.3 自動車用シャシーグリース.....	7
5.4 自動車用ホイールベアリンググリース.....	8
5.5 集中給油用グリース.....	8
5.6 高荷重用グリース.....	10
5.7 ギヤコンパウンド.....	10
6. 試験方法の種類.....	11
7. ちょう度試験方法.....	11
7.1 試験の原理.....	11
7.2 試験器.....	12
7.3 試料の採取方法及び調製方法.....	14
7.4 標準円すいを用いる不混和ちょう度試験の手順.....	14
7.5 標準円すいを用いる混和ちょう度試験の手順.....	23
7.6 標準円すいを用いる多回混和ちょう度試験の手順.....	24
7.7 標準円すいを用いる固形ちょう度試験の手順.....	24
7.8 1/2 又は 1/4 円すいを用いる不混和ちょう度試験の手順.....	25
7.9 1/2 又は 1/4 円すいを用いる混和ちょう度試験の手順.....	25
7.10 計算方法及び精度.....	25
7.11 試験結果の報告.....	26
8. 滴点試験方法.....	26
8.1 試験の原理.....	26
8.2 試験器.....	27
8.3 試料の採取方法及び調製方法.....	27
8.4 試験の手順.....	27
8.5 計算方法及び精度.....	28
8.6 試験結果の報告.....	28
9. 銅板腐食試験方法.....	31
9.1 試験の原理.....	31

9.2	試薬	31
9.3	試験器	31
9.4	試験片その他	32
9.5	試料の採取方法及び調製方法	32
9.6	試験の準備	32
9.7	試験の手順	32
9.8	試験結果	33
9.9	試験結果の報告	33
10.	蒸発量試験方法	34
10.1	試験の原理	34
10.2	試験器	34
10.3	試料の採取方法及び調製方法	34
10.4	試験の手順	34
10.5	計算方法及び精度	34
10.6	試験結果の報告	35
11.	離油度試験方法	36
11.1	試験の原理	36
11.2	試験器	36
11.3	試料の採取方法及び調製方法	36
11.4	試験の手順	36
11.5	計算方法及び精度	37
11.6	試験結果の報告	37
12.	酸化安定度試験方法	38
12.1	試験の原理	38
12.2	試薬及び材料	38
12.3	試験器	38
12.4	試料の採取方法及び調製方法	39
12.5	試験の準備	39
12.6	試験の手順	39
12.7	計算方法及び精度	40
12.8	試験結果の報告	40
13.	きょう雑物試験方法	44
13.1	試験の原理	44
13.2	試験器	44
13.3	試料の採取方法及び調製方法	44
13.4	試験の手順	44
13.5	計算方法及び精度	45
13.6	試験結果の報告	45
14.	灰分試験方法	46

14.1	試験の原理	46
14.2	試薬	46
14.3	試験器	46
14.4	試料の採取方法及び調製方法	46
14.5	試験の手順	46
14.6	計算方法及び精度	46
14.7	試験結果の報告	47
15.	混和安定度試験方法	47
15.1	試験の原理	47
15.2	試験器	47
15.3	試料の採取方法及び調製方法	47
15.4	試験の手順	47
15.5	計算方法及び精度	48
15.6	試験結果の報告	48
16.	水洗耐水度試験方法	48
16.1	試験の原理	48
16.2	試薬	48
16.3	試験器	49
16.4	試料の採取方法及び調製方法	49
16.5	試験の準備	49
16.6	試験の手順	49
16.7	計算方法及び精度	50
16.8	試験結果の報告	50
17.	漏えい度試験方法	52
17.1	試験の原理	52
17.2	試薬	52
17.3	試験器	52
17.4	試料の採取方法及び調製方法	53
17.5	試験の準備	53
17.6	試験の手順	54
17.7	計算方法及び精度	54
17.8	試験結果の報告	54
18.	低温トルク試験方法	59
18.1	試験の原理	59
18.2	試薬	59
18.3	試験器	59
18.4	試料の採取方法及び調製方法	59
18.5	試験の準備	59
18.6	試験の手順	59

18.7	計算方法及び精度	60
18.8	試験結果の報告	60
19.	見掛け粘度試験方法	64
19.1	試験の原理	64
19.2	試験器	64
19.3	校正	67
19.4	試料の採取方法及び調製方法	68
19.5	試験の手順	68
19.6	計算方法及び精度	69
19.7	低ずり速度における見掛け粘度の測定方法	71
19.8	計算結果の報告	71
20.	チムケン式耐荷重能試験方法	71
20.1	試験の原理	71
20.2	試薬	72
20.3	試験器	72
20.4	試料の採取方法及び調製方法	72
20.5	試験の準備	72
20.6	試験の手順	72
20.7	結果及び精度	72
20.8	試験結果の報告	72
21.	湿潤試験方法	74
21.1	試験の原理	74
21.2	試薬	74
21.3	試験器	74
21.4	試料の採取方法及び調製方法	74
21.5	試験の準備	74
21.6	試験の手順	74
21.7	計算及び精度	75
21.8	試験結果の報告	75
22.	水分試験方法	75
23.	動粘度試験方法	75
24.	引火点試験方法	75
25.	四球式耐荷重能試験方法	75
26.	製品の呼び方	75
27.	表示	75
附属書 1 (規定)	ISO によるグリースの分類	77
附属書 2 (参考)	貯蔵ちょう度試験方法	81
附属書 3 (参考)	遊離酸, 遊離アルカリ, 不溶性炭酸塩試験方法	83
附属書 4 (参考)	開放式蒸発量試験方法	86

	ページ
附属書 5 (参考) 硫酸灰分試験方法	90
附属書 6 (参考) JIS と対応する国際規格との対比表	92



日本工業規格

JIS
K 2220 : 2003

グリース

Lubricating grease

序文 この規格は、グリースのちょう度試験方法については 1985 年に第 2 版として発行された **ISO 2137**, Petroleum products—Lubricating grease and petrolatum—Determination of cone penetration, 滴点試験方法については 1995 年に第 2 版として発行された **ISO 2176**, Petroleum products—Lubricating grease—Determination of dropping point 及び水洗耐水度試験方法については 2000 年に第 1 版として発行された **ISO 11009**, Petroleum products and lubricants—Determination of water washout characteristics of lubricating greases をそれぞれ翻訳し、技術的内容を変更して作成した日本工業規格である。附属書は、2003 年に第 2 版として発行された **ISO 6743-9:2003**, Lubricants, industrial oils and related products(class L)—Classification—Part 9:Family X(Greases)を翻訳し、技術的内容を変更することなく作成したものである。

なお、この規格で側線又は点線の下線を施してある箇所は、原国際規格を変更している事項である。変更の一覧表をその説明を付けて、**附属書 6 (参考)** に示す。

1. 適用範囲 この規格は、主として各種機械部品の潤滑剤として用いるグリース（ギヤコンパウンドを含む）について規定する。

備考1. この規格は危険な試薬、操作及び装置を使うことがあるが、安全な使用方法をすべてにわたって規定しているわけではないので、この試験方法の使用者は、試験に先立って、適切な安全上及び健康上の禁止事項を定めておかなければならない。

2. この規格の対応国際規格を、次に示す。

なお、対応の程度を表す記号は、**ISO/IEC Guide 21** に基づき、IDT（一致している）、MOD（修正している）、NEQ（同等でない）とする。

ISO 2137:1985, Petroleum products—Lubricating grease and petrolatum—Determination of cone penetration (MOD)

ISO 2176:1995, Petroleum products—Lubricating grease—Determination of dropping point (MOD)

ISO 11009:2000, Petroleum products and lubricants—Determination of water washout characteristics of lubricating greases (MOD)

ISO 6743-9:2003, Lubricants, industrial oils and related products(class L)—Classification—Part 9:Family X(Greases) (MOD)

2. 引用規格 次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の規定の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

JIS B 1521 深溝玉軸受

JIS B 7410 石油類試験用ガラス製温度計

- JIS B 7505 ブルドン管圧力計
- JIS G 3459 配管用ステンレス鋼管
- JIS G 4051 機械構造用炭素鋼鋼材
- JIS G 4105 クロムモリブデン鋼鋼材
- JIS G 4303 ステンレス鋼棒
- JIS G 4305 冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯
- JIS H 3100 銅及び銅合金の板及び条
- JIS H 3250 銅及び銅合金棒
- JIS K 0557 用水・排水の試験に用いる水
- JIS K 1101 酸素
- JIS K 2238 マシン油
- JIS K 2246 さび止め油
- JIS K 2251 原油及び石油製品—試料採取方法
- JIS K 2265 原油及び石油製品—引火点試験方法
- JIS K 2275 原油及び石油製品—水分試験方法
- JIS K 2283 原油及び石油製品—動粘度試験方法及び粘度指数算出方法
- JIS K 2513 石油製品—銅板腐食試験方法
- JIS K 2519 潤滑油—耐荷重能試験方法
- JIS K 6323 一般用 V ベルト
- JIS K 8034 アセトン (試薬)
- JIS K 8102 エタノール (95) (試薬)
- JIS K 8594 石油ベンジン (試薬)
- JIS R 6111 人造研削材
- JIS R 6251 研磨布
- JIS R 6252 研磨紙
- JIS Z 8401 数値の丸め方
- JIS Z 8402-6 測定方法及び測定結果の精確さ (真度及び精度)—第 6 部: 精確さに関する値の実用的な使い方
- JIS Z 8801-1 試験用ふるい—第 1 部: 金属製網ふるい

3. 定義 この規格で用いる主な用語の定義は、次による。

- a) グリース (grease) 原料基油に増ちょう剤を分散させて半固体又は固体状にしたもの。特殊な性質を与える他の成分が含まれる場合もある。
- b) ギヤコンパウンド 鉱油の中にアスファルトなどの粘ちょうな物質を溶解・分散させたもの。主として開放歯車用の潤滑剤として用いられ、特殊な性質を与える他の成分が含まれる場合もある。
- c) 原料基油 グリースの原料となる精製鉱油、合成潤滑油及びそれらの混合油。
- d) 増ちょう剤 原料基油の中にコロイド状に分散して原料基油を半固体又は固体状にする物質。増ちょう剤には、大別すると金属石けん型及び非石けん型がある。前者の代表的なものは、リチウム、カルシウム、ナトリウムなどの金属石けんで、後者の代表的なものは、ベントナイト、シリカゲルなどの無機化合物及び尿素誘導体、フタロシアニンなどの有機化合物である。グリースの性能は、用いてい

る増ちょう剤の種類によって大きく支配される。

- e) **耐水性** 使用に際し、湿気又は水と接触した場合、グリースの性能に悪影響なく耐えられる性能。
- f) **機械的安定性** グリースに機械的せん断作用が加わった際の硬さの変化に抵抗する性能。せん断安定性ともいう。
- g) **圧送性** 給油システムの配管、ノズル及び附属品中を圧送する際の流動性能。
- h) **耐荷重能** 潤滑剤を規定の条件下で用いたとき、軸受やしゅう（摺）動面が焼付・融着などの損傷を起こさずに潤滑を持続できる最大の荷重又は圧力。
- i) **ちょう度（cone penetration）** 荷重、時間及び温度の規定条件において、標準円すいが試料に進入する距離。0.1 mm 単位で表す。
- j) **混和（working）** グリース混和器でせん断作用をグリースに与えること。
- k) **混和ちょう度（worked penetration）** 試料をグリース混和器で規定回数往復混和した後の試料のちょう度。
- l) **不混和ちょう度（unworked penetration）** 試料容器からグリース混和器のつぼへ、ごくわずかしき動揺させないで移した試料のちょう度。
- m) **多回混和ちょう度（prolonged worked penetration）** 混和ちょう度における往復混和の規定回数を超えて混和した試料のちょう度。
- n) **貯蔵ちょう度** 試料を規定の容器に入れたまま、一定時間貯蔵後の混ぜない試料の 25 °C におけるちょう度。
- o) **固形ちょう度（block penetration）** 容器を用いないで、形状を保持するのに十分な硬さをもった試料について測定したちょう度。
- p) **1/4 及び 1/2 ちょう度（one quarter scale and one half scale penetrations）** 標準円すい（この規格における標準円すい又はオプション円すい）の 1/4 及び 1/2 に縮尺した規定円すいが、規定時間に試料に進入する深さをミリメートルの 10 倍で表した数値。
- q) **ちょう度番号** グリースを混和ちょう度の範囲によって分類した番号。ちょう度番号は、表 1 による。

表 1 ちょう度番号

ちょう度番号	混和ちょう度範囲
000 号	445～475
00 号	400～430
0 号	355～385
1 号	310～340
2 号	265～295
3 号	220～250
4 号	175～205
5 号	130～160
6 号	85～115

- r) **滴点（dropping point）** この規格の試験条件で、規定のカップの底部からグリースの滴（しずく）が押し出される温度。ある種のグリースは、カップから押し出されたグリースの先端部が、カップを保持している試験管底部に達したときの温度を滴点とする。
- s) **混和安定度** 試料を規定の混和器で 10 万回混和した後、25 °C に保ってから、60 往復混和した直後の

ちょう度。

t) **低温トルク** 試料を詰めた規定の開放形玉軸受の内輪を、規定の温度及び回転数（毎分 1 回転）で回転させたとき、その軸受の外輪を制止させるのに必要な力。次の二つのトルクで表される。

1) **起動トルク** 回転起動時に得られる最大トルク。

2) **回転トルク** 規定時間回転した後得られるトルクの平均値。

u) **見掛け粘度** ポアズイユの式で計算されるずり速度（せん断率）に対するずり応力（せん断応力）の比。グリースは、非ニュートン流体であるため、その比は、ずり速度によって変化する。

v) **ずり速度（せん断率）** グリースの相隣接する一連の層が互いに動く割合。

4. **グリースの種類** グリースは、用途によって 7 種類に分類し、更に種別（成分及び性能）及びちょう度番号（混和ちょう度範囲又は粘度範囲）によって表 2 のとおり細分する。

表 2 グリースの種類

種類			使用温度範囲 ℃	参考				
用途別	種別	ちょう度番号		使用条件に対する適否				適用例
				荷重			水との 接触	
				低	高	衝撃		
一般用グリース	1 種	1 号,2 号,3 号,4 号	−10〜 60	適	否	否	適	一般低荷重用
	2 種	2 号,3 号	−10〜100	適	否	否	否	一般中荷重用
転がり軸受用グリース	1 種	1 号,2 号,3 号	−20〜100	適	否	否	適	はん（汎）用
	2 種	0 号,1 号,2 号	−40〜 80	適	否	否	適	低温用
	3 種	1 号,2 号,3 号	−30〜130	適	否	否	適	広温度範囲用
自動車用シャシーグリース	1 種	00 号,0 号,1 号 2 号	−10〜 60	適	適	適	適	自動車シャシー用
自動車用ホイールベアリンググリース	1 種	2 号,3 号	−20〜120	適	否	否	適	自動車ホイールベアリング用
集中給油用グリース	1 種	00 号,0 号,1 号	−10〜 60	適	否	否	適	集中給油式中荷重用
	2 種	0 号,1 号,2 号	−10〜100	適	否	否	適	
	3 種	0 号,1 号,2 号	−10〜 60	適	適	適	適	
	4 種	0 号,1 号,2 号	−10〜100	適	適	適	適	
高荷重用グリース	1 種	0 号,1 号,2 号,3 号	−10〜100	適	適	適	適	衝撃高荷重用
ギヤコンパウンド	1 種	1 号 ⁽¹⁾ ,2 号 ⁽¹⁾ , 3 号 ⁽¹⁾	−10〜100	適	適	適	適	オープンギヤ及びワイヤロープ用

注⁽¹⁾ この番号は、動粘度によって分類したものである。

備考1. 一般用グリース 1 種は、主として原料基油とカルシウム石けんとからなり、耐水性が良好なものである。

2. 一般用グリース 2 種は、主として原料基油とナトリウム石けんとからなり、耐熱性が良好なものである。

3. 転がり軸受用グリース 1 種は、主として原料基油と増ちょう剤とからなり、機械的安定性、耐水性及び防せい性が良好なものである。
4. 転がり軸受用グリース 2 種は、主として原料基油と増ちょう剤とからなり、低温性、耐水性、機械的安定性及び防せい性が良好なものである。
5. 転がり軸受用グリース 3 種は、主として原料基油と増ちょう剤とからなり、低温性、耐熱性、機械的安定性、耐水性及び防せい性が良好なものである。
6. 自動車用シャシーグリース 1 種は、主として原料基油とカルシウム石けんとからなり、耐荷重性、圧送性が良好なものである。
7. 自動車用ホイールベアリンググリース 1 種は、主として原料基油と増ちょう剤とからなり、耐熱性、耐水性、機械的安定性及び耐漏えい性が良好なものである。
8. 集中給油用グリース 1 種は、主として原料基油とカルシウム石けんとからなり、圧送性が良好なものである。
9. 集中給油用グリース 2 種は、主として原料基油と増ちょう剤とからなり、圧送性、耐熱性及び機械的安定性が良好なものである。
10. 集中給油用グリース 3 種は、主として原料基油とカルシウム石けん及び極圧添加剤とからなり、圧送性及び耐荷重性が良好なものである。
11. 集中給油用グリース 4 種は、主として原料基油と増ちょう剤及び極圧添加剤とからなり、圧送性、耐熱性、耐荷重性及び機械的安定性が良好なものである。
12. 高荷重用グリース 1 種は、主として原料基油と増ちょう剤及び二硫化モリブデンなどの固体潤滑剤とからなり、耐荷重性、機械的安定性及び耐熱性が良好なものである。
13. ギヤコンパウンド 1 種は、主として原料基油とアスファルトとからなる。
14. ちょう度番号 000 号、5 号及び 6 号のグリースについては、用途が特殊なため、用途の分類は行わない。

5. 品質及び性能

5.1 一般用グリース

5.1.1 一般用グリース 1 種 一般用グリース 1 種は、この規格の 7.~9., 14., 16.及び 22.によって試験を行ったとき、表 3 の規定に適合しなければならない。

なお、原料基油は、動粘度 (40 °C) 6.12~74.8 mm²/s のものでなければならない。

表 3 一般用グリース 1 種

試験項目 \ ちょう度番号	1 号	2 号	3 号	4 号	適用試験番号
混和ちょう度	310~340	265~295	220~250	175~205	7.
滴点 °C	80 以上	85 以上	85 以上	90 以上	8.
銅板腐食 (室温, 24 h)	銅板に緑色又は黒色変化がないこと。				9.(A 法)
灰分 質量%	3.0 以下	3.5 以下	4.0 以下	4.5 以下	14.
水洗耐水度 (38 °C, 1 h) 質量%	20 以下	20 以下	20 以下	20 以下	16.
水分 質量%	2.0 以下	2.5 以下	2.5 以下	3.0 以下	22.

備考 必要に応じ、原料基油の動粘度を試験成績書に付記する。

5.1.2 一般用グリース 2 種 一般用グリース 2 種は、この規格の 7.~10.及び 15. によって試験を行ったとき、表 4 の規定に適合しなければならない。

なお、原料基油は、動粘度 (40 °C) 41.4~242 mm²/s のものでなければならない。

表 4 一般用グリース 2 種

試験項目 \ ちょう度番号	2 号	3 号	適用試験番号
混和ちょう度	265～295	220～250	7.
滴点 ℃	170 以上	170 以上	8.
銅板腐食 (室温, 24 h)	銅板に緑色又は黒色変化がないこと。		9.(A 法)
蒸発量 (99 ℃, 22 h) 質量%	2.0 以下	2.0 以下	10.
混和安定度	375 以下	375 以下	15.

備考 必要に応じ、原料基油動粘度を試験成績書に付記する。

5.2 転がり軸受用グリース

5.2.1 転がり軸受用グリース 1 種 転がり軸受用グリース 1 種は、この規格の 7.～13., 15., 16., 18., 及び 21.によって試験を行ったとき、表 5 の規定に適合しなければならない。

表 5 転がり軸受用グリース 1 種

試験項目 \ ちょう度番号	1 号	2 号	3 号	適用試験番号
混和ちょう度	310～340	265～295	220～250	7.
滴点 ℃	170 以上	175 以上	175 以上	8.
銅板腐食 (100 ℃, 24 h)	銅板に緑色又は黒色変化がないこと。			9. (B 法)
蒸発量 (99 ℃, 22 h) 質量%	2.0 以下	2.0 以下	2.0 以下	10.
離油度 (100 ℃, 24 h) 質量%	10 以下	5 以下	5 以下	11.
酸化安定度 (99 ℃, 100 h) kPa	70 以下	70 以下	70 以下	12.
きょう雑物 個/cm ³	10 μm 以上 25 μm 以上 75 μm 以上 125 μm 以上	5 000 以下 3 000 以下 500 以下 0	5 000 以下 3 000 以下 500 以下 0	13.
混和安定度	400 以下	375 以下	350 以下	15.
水洗耐水度 (38 ℃, 1 h) 質量%	10 以下	10 以下	10 以下	16.
低温トルク 起動トルク (-20 ℃) mN・m 回転トルク	490 以下 250 以下	590 以下 290 以下	790 以下 39 以下	18.
湿潤 (14 日)	A 級	A 級	A 級	21.

備考 必要に応じ、原料基油の動粘度及び増ちょう剤の種類を試験成績書に付記する。

5.2.2 転がり軸受用グリース 2 種 転がり軸受用グリース 2 種は、この規格の 7.～13., 15., 16., 18., 及び 21.によって試験を行ったとき、表 6 の規定に適合しなければならない。

表 6 転がり軸受用グリース 2 種

試験項目		ちょう度番号	0号	1号	2号	適用試験番号
混和ちょう度			355～385	310～340	265～295	7.
滴点 ℃			145 以上	150 以上	150 以上	8.
銅板腐食 (100 ℃, 24h)			銅板に緑色又は黒色変化がないこと。			9. (B法)
蒸発量 (99 ℃, 22 h)	質量%		10.0 以下	10.0 以下	10.0 以下	10.
離油度 (100 ℃, 24 h)	質量%		—	12 以下	10 以下	11.
酸化安定度 (99 ℃, 100 h) kPa			70 以下	70 以下	70 以下	12.
きょう雑物 個/cm ³	10 μm以上 25 μm以上 75 μm以上 125 μm以上		5 000 以下 3 000 以下 500 以下 0	5 000 以下 3 000 以下 500 以下 0	5 000 以下 3 000 以下 500 以下 0	13.
混和安定度			430 以下	400 以下	375 以下	15.
水洗耐水度 (38 ℃, 1 h) 質量%			—	10 以下	10 以下	16.
低温トルク 起動トルク (－40 ℃) mN・m 回転トルク			390 以下 200 以下	490 以下 250 以下	590 以下 290 以下	18.
湿潤 (14 日)			A 級	A 級	A 級	21.

備考 必要に応じ、原料基油の動粘度及び増ちょう剤の種類を試験成績書に付記する。

5.2.3 転がり軸受用グリース 3 種 転がり軸受用グリース 3 種は、この規格の 7.~13., 15., 16., 18., 及び 21.によって試験を行ったとき、表 7 の規定に適合しなければならない。

表 7 転がり軸受用グリース 3 種

試験項目		ちょう度番号	1 号	2 号	3 号	適用試験番号
混和ちょう度			310～340	265～295	220～250	7.
滴点						

備考 必要に応じ、原料基油の動粘度及び増ちょう剤の種類を試験成績書に付記する。

5.3 自動車用シャシーグリース 自動車用シャシーグリース 1 種は、この規格の 7.~9., 16., 及び 19.~22.によって試験を行ったとき、表 8 の規定に適合しなければならない。

表 8 自動車用シャシーグリース 1 種

試験項目 \ ちょう度番号	00 号	0 号	1 号	2 号	適用試験番号
混和ちょう度	400～430	355～385	310～340	265～295	7.
滴点 ℃	80 以上	85 以上	90 以上	90 以上	8.
銅板腐食 (室温, 24 h)	銅板に緑色又は黒色変化がないこと。				9. (A 法)
水洗耐水度 (38 ℃, 1 h) 質量%	—	—	20 以下	10 以下	16.
見掛け粘度 Pa・s (-10 ℃, ずり速度 10 s ⁻¹)	100 以下	200 以下	—	—	19.
チムケン式耐荷重能 OK 値 kg	4.08 以上	4.08 以上	4.08 以上	4.08 以上	20.
湿潤 (14 日)	—	—	A 級	A 級	21.
水分 質量%	2.0 以下	2.0 以下	2.0 以下	2.0 以下	22.

備考 必要に応じ、原料基油の動粘度を試験成績書に付記する。

5.4 自動車用ホイールベアリンググリース 自動車用ホイールベアリンググリース 1 種は、この規格の 7.～13., 15.～18.及び 21.によって試験を行ったとき、表 9 の規定に適合しなければならない。

表 9 自動車用ホイールベアリンググリース 1 種

試験項目 \ ちょう度番号	2 号	3 号	適用試験番号
混和ちょう度	265～295	220～250	7.
滴点 ℃	175 以上	175 以上	8.
銅板腐食 (100 ℃, 24 h)	銅板に緑色又は黒色変化がないこと。		9. (B 法)
蒸発量 (99 ℃, 22 h) 質量%	2.0 以下	2.0 以下	10.
離油度 (100 ℃, 24 h) 質量%	5 以下	5 以下	11.
酸化安定度 (99 ℃, 100 h) kPa	70 以下	70 以下	12.
きょう雑物 個/cm ³	10 μm 以上 25 μm 以上 75 μm 以上 125 μm 以上	5 000 以下 3 000 以下 500 以下 0	13.
混和安定度	375 以下	375 以下	15.
水洗耐水度 (79 ℃, 1 h) 質量%	10 以下	10 以下	16.
漏えい度 (104 ℃, 6 h) g	10 以下	10 以下	17.
低温トルク 起動トルク (-20 ℃) mN・m 回転トルク	790 以下 390 以下	990 以下 490 以下	18.
湿潤 (14 日)	A 級	A 級	21.

備考 必要に応じ、原料基油の動粘度及び増ちょう剤の種類を試験成績書に付記する。

5.5 集中給油用グリース

5.5.1 集中給油用グリース 1 種 集中給油用グリース 1 種は、この規格の 7.～9., 19., 20., 及び 22.によって試験を行ったとき、表 10 の規定に適合しなければならない。

表 10 集中給油用グリース 1 種

試験項目 \ ちょう度番号	00 号	0 号	1 号	適用試験番号
混和ちょう度	400～430	355～385	310～340	7.
滴点 ℃	80 以上	85 以上	90 以上	8.
銅板腐食 (室温, 24 h)	銅板に緑色又は黒色変化がないこと。			9. (A 法)
見掛け粘度 Pa·s (-10℃, ずり速度 10 s ⁻¹)	150 以下	200 以下	400 以下	19.
チムケン式耐荷重能 OK 値 kg	2.72 以上	2.72 以上	2.72 以上	20.
水分 質量%	2.0 以下	2.0 以下	2.0 以下	22.

備考 必要に応じ、原料基油の動粘度を試験成績書に付記する。

5.5.2 集中給油用グリース 2 種 集中給油用グリース 2 種は、この規格の 7.～11., 13., 15., 16., 及び 19.～21.によって試験を行ったとき、表 11 の規定に適合しなければならない。

表 11 集中給油用グリース 2 種

試験項目 \ ちょう度番号	0 号	1 号	2 号	適用試験番号
混和ちょう度	355～385	310～340	265～295	7.
滴点 ℃	170 以上	170 以上	170 以上	8.
銅板腐食 (100 ℃, 24 h)	銅板に緑色又は黒色変化がないこと。			9. (B 法)
蒸発量 (99 ℃, 22 h) 質量%	2.0 以下	2.0 以下	2.0 以下	10.
離油度 (100 ℃, 24 h) 質量%	—	10 以下	5 以下	11.
きょう雑物 個/cm ³	25 μm 以上 75 μm 以上 125 μm 以上	3 000 以下 500 以下 0	3 000 以下 500 以下 0	13.
混和安定度	430 以下	400 以下	375 以下	15.
水洗耐水度 (38 ℃, 1 h) 質量%	—	20 以下	10 以下	16.
見掛け粘度 Pa·s (-10 ℃, ずり速度 10 s ⁻¹)	150 以下	250 以下	500 以下	19.
チムケン式耐荷重能 OK 値 kg	2.72 以上	2.72 以上	2.72 以上	20.
湿潤 (14 日)	A 級	A 級	A 級	21.

備考 必要に応じ、原料基油の動粘度及び増ちょう剤の種類を試験成績書に付記する。

5.5.3 集中給油用グリース 3 種 集中給油用グリース 3 種は、この規格の 7.～9.及び 19.～21.によって試験を行ったとき、表 12 の規定に適合しなければならない。

表 12 集中給油用グリース 3 種

試験項目 \ ちょう度番号	0 号	1 号	2 号	適用試験番号
混和ちょう度	355～385	310～340	265～295	7.
滴点 ℃	80 以上	85 以上	90 以上	8.
銅板腐食 (室温, 24 h)	銅板に緑色又は黒色変化がないこと。			9. (A 法)
見掛け粘度 Pa·s (-10 ℃, ずり速度 10 s ⁻¹)	200 以下	400 以下	700 以下	19.
チムケン式耐荷重能 OK 値 kg	9.53 以上	9.53 以上	9.53 以上	20.
水分 質量%	2.0 以下	2.0 以下	2.0 以下	21.

備考 必要に応じ、原料基油の動粘度を試験成績書に付記する。

5.5.4 集中給油用グリース 4 種 集中給油用グリース 4 種は、この規格の 7.～12., 15., 16.及び 19.～21.によって試験を行ったとき、表 13 の規定に適合しなければならない。

表 13 集中給油用グリース 4 種

試験項目 \ ちょう度番号		0 号	1 号	2 号	適用試験番号
混和ちょう度		355～385	310～340	265～295	7.
滴点 °C		170 以上	170 以上	170 以上	8.
銅板腐食 (100 °C, 24 h)		銅板に緑色又は黒色変化がないこと。			9. (B 法)
蒸発量 (99 °C, 22 h) 質量%		2.0 以下	2.0 以下	2.0 以下	10.
離油度 (100 °C, 24 h) 質量%		—	10 以下	5 以下	11.
きょう雑物 個/cm ³	25 µm 以上	3 000 以下	3 000 以下	3 000 以下	12.
	75 µm 以上	500 以下	500 以下	500 以下	
	125 µm 以上	0	0	0	
混和安定度		430 以下	400 以下	375 以下	15.
水洗耐水度 (38 °C, 1 h) 質量%		—	20 以下	10 以下	16.
見掛け粘度 Pa·s (-10 °C, ずり速度 10 s ⁻¹)		150 以下	250 以下	500 以下	19.
チムケン式耐荷重能 OK 値 kg		10.9 以上	10.9 以上	10.9 以上	20.
湿潤 (14 日)		A 級	A 級	A 級	21.

備考 必要に応じ、原料基油の動粘度及び増ちょう剤の種類を試験成績書に付記する。

5.6 高荷重用グリース 高荷重用グリース 1 種は、この規格の 7.～11, 15., 16, 20.及び 21.によって試験を行ったとき、表 14 の規定に適合しなければならない。

表 14 高荷重用グリース 1 種

試験項目 \ ちょう度番号		0 号	1 号	2 号	3 号	適用試験番号
混和ちょう度		355～385	310～340	265～295	220～250	7.
滴点 °C		170 以上	170 以上	170 以上	175 以上	8.
銅板腐食 (100 °C, 24 h)		銅板に緑色又は黒色変化がないこと。				9. (B 法)
蒸発量 (99 °C, 22 h) 質量%		2.0 以下	2.0 以下	2.0 以下	2.0 以下	10.
離油度 (100 °C, 24 h) 質量%		—	10 以下	5 以下	5 以下	11.
混和安定度		430 以下	400 以下	375 以下	350 以下	15.
水洗耐水度 (38 °C, 1 h) 質量%		—	20 以下	10 以下	10 以下	16.
チムケン式耐荷重能 OK 値 kg		15.9 以上	15.9 以上	15.9 以上	15.9 以上	20.
湿潤 (14 日)		A 級	A 級	A 級	A 級	21.

備考 必要に応じ、原料基油の動粘度、増ちょう剤及び固体潤滑剤の種類を試験成績書に付記する。

5.7 ギヤコンパウンド ギヤコンパウンド 1 種は、この規格の 9., 14.及び 23.～25.によって試験を行ったとき、表 15 の規定に適合しなければならない。

表 15 ギヤコンパウンド 1 種

試験項目 \ ちょう度番号	1 号	2 号	3 号	適用試験番号
銅板腐食 (100 °C, 24 h)	銅板に緑色又は黒色変化がないこと。			9. (B 法)
灰分 質量 %	4.0 以下	4.0 以下	4.0 以下	14.
動粘度 (100 °C) mm ² /s	50~120	121~360	361~720	23.
引火点 (COC 式) °C	150 以上	150 以上	150 以上	24.
四球式耐荷重能 MPa	0.2 以上	0.2 以上	—	25.

備考 ちょう度番号は、粘度範囲によって分類したものである。

6. 試験方法の種類 試験方法の種類を、表 16 に示す。

表 16 試験方法の種類

試験方法の名称	適用箇条番号	対応する国際規格
ちょう度試験方法	7.	ISO 2137
滴点試験方法	8.	ISO 2176
銅板腐食試験方法	9.	—
蒸発量試験方法	10.	—
離油度試験方法	11.	—
酸化安定度試験方法	12.	—
きょう雑物試験方法	13.	—
灰分試験方法	14.	—
混和安定度試験方法	15.	—
水洗耐水度試験方法	16.	ISO 11009
漏えい度試験方法	17.	—
低温トルク試験方法	18.	—
見掛け粘度試験方法	19.	—
チムケン式耐荷重能試験方法	20.	—
湿潤試験方法	21.	—
水分試験方法	22.	—
動粘度試験方法	23.	—
引火点試験方法	24.	—
四球式耐荷重能試験方法	25.	—
貯蔵ちょう度試験方法	附属書 (参考) 2	—
遊離酸, 遊離アルカリ, 不溶性炭酸塩試験方法	附属書 (参考) 3	—
開放式蒸発量試験方法	附属書 (参考) 4	—
硫酸灰分試験方法	附属書 (参考) 5	—

7. ちょう度試験方法

7.1 試験の原理 グリースのちょう度は、25 °Cで、ちょう度計に取り付けた円すいを、つぼに満たした試料に落下させ、5 秒間進入した深さを読み取り、求める。

不混和ちょう度は、試験に適した容器にできるだけかき混ぜないでとった試料について測定する。

混和ちょう度は、試料を規定の混和器で 60 往復混和した直後に測定する。

多回混和ちょう度は、60 往復を超えて混和した試料について測定する。

固形ちょう度は、規定の切断器を用いてグリースの塊から切り出した立方体の新しい面について測定す

る。

備考1. 標準円すいを用いる試験方法は、620 までのちょう度を測定できる。

2. 1/2 及び 1/4 ちょう度試験方法は、標準円すいを用いた場合のちょう度が 175～385 の範囲内で、かつ、試料が少なく、標準円すいを用いる試験に適用できない場合にだけ用いる。標準円すいを用いた場合のちょう度への換算を 7.10 に示す。1/2 及び 1/4 ちょう度試験方法は、標準円すいを用いたちょう度試験方法の代わりに用いることを目的としていない。
3. 不混和ちょう度は、使用中のグリースの硬さを混和ちょう度ほど効果的に表さない。グリースの検査には、一般的には、混和ちょう度の方が適している。
4. 固形グリースのちょう度は、形状を保持するのに十分な硬さの試料について測定する。このようなグリースのちょう度は、通常、85 未満である。

7.2 試験器 ちょう度試験器は、次の a)～i) からなる。

- a) **ちょう度計** 図 1 にちょう度計の一例を示す。ちょう度計は、試料への円すいの進入をミリメートルの十分の一の単位で測定できるように設計したものでなければならない。円すい部又はちょう度計の試料台は、ダイヤルゲージの読みを零に維持しながら、試料の水平面に円すいの先端を正確に接触するように調節できなければならない。

円すいは、ちょう度計に固定した状態から放したときに、ほとんど摩擦なしに 62 mm 以上落下し、円すいの先端は、容器の底に当たってはならない。ちょう度計には、円すいの保持具を鉛直に維持するための水平調節ねじ及び水準器を備えていなければならない。

1/2 又は 1/4 ちょう度計の円すいは、ほとんど摩擦なしに 20 mm 以上落下しなければならない。

参考 1/2 又は 1/4 ちょう度計の一例を参考図 1 に示す。

b) **円すい**

- 1) **標準円すい** マグネシウム又は他の適切な金属の円すい形の本体に、取外し可能な焼入鋼製先針が付いたもの。寸法及び公差は、図 2 による。円すいの全質量は、 $102.5 \text{ g} \pm 0.05 \text{ g}$ で、円すいの保持具の質量は、 $47.5 \text{ g} \pm 0.05 \text{ g}$ でなければならない。保持具は、上端に止めが付き、下端に円すいと連結する適切な手段が施されている。形状及び質量分布を変えなければ、規定の質量に合わせるために内部構造を変えてもよい。また、外面を研磨して、十分に滑らかに仕上げなければならない。

備考 ちょう度が 400 以下の試料の測定には、オプション円すい（図 3）を用いることができる。

参考 旧 JIS 法では、標準円すいを円すい B、オプション円すいを円すい A として用いた。

- 2) **1/2 円すい及び保持具** 鋼製、ステンレス製又は黄銅製で、硬さがロックウエル C スケールの 45～50 の焼入鋼製先針が付き、図 4 に示す寸法と公差に適合する構造のもの。保持具は、ステンレス鋼製でもよい。円すい及び保持具の全質量は、 $37.5 \text{ g} \pm 0.05 \text{ g}$ でなければならない。円すいの質量は、 $22.5 \text{ g} \pm 0.025 \text{ g}$ 、保持具の質量は、 $15 \text{ g} \pm 0.025 \text{ g}$ でなければならない。
- 3) **1/4 円すい及び保持具** プラスチック又は他の低密度の材料でできた円すい本体に、硬さがロックウエル C スケールの 45～50 の焼入鋼製先針が付き、図 5 に示す寸法と公差に適合する構造とする。保持具は、マグネシウム合金製でもよい。円すい及び保持具の全質量は、 $9.38 \text{ g} \pm 0.025 \text{ g}$ でなければならない。円すい及び保持具の全質量は、保持具の空洞に小さいおもりを入れて調整できる。

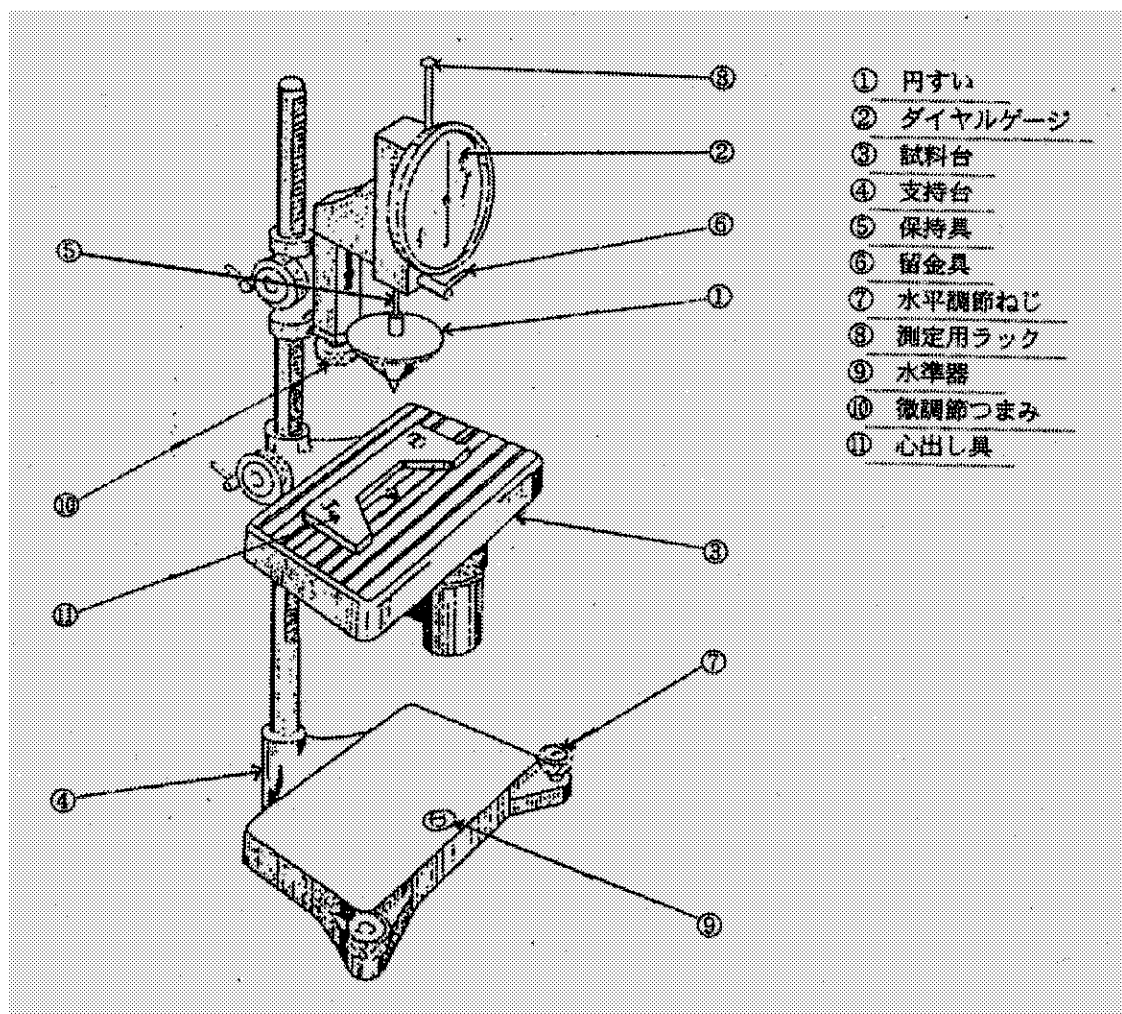
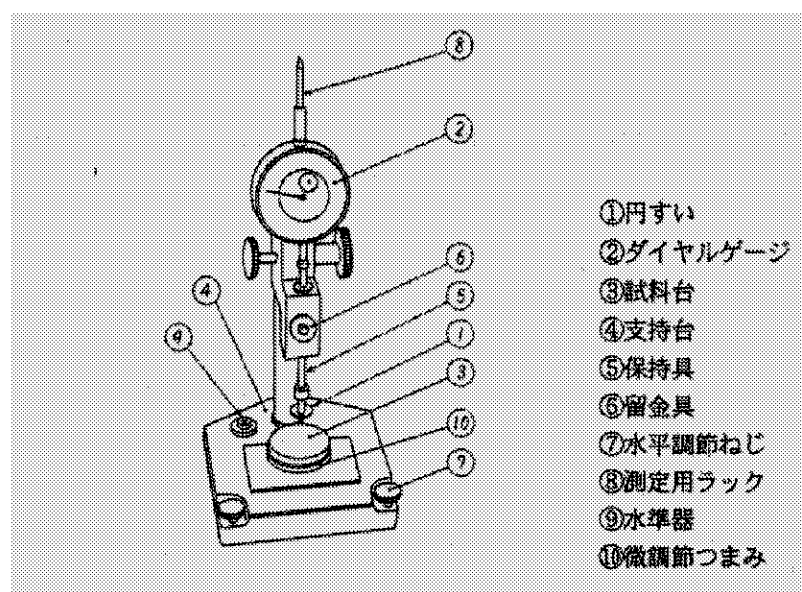


図 1 ちょう度計 (一例)



参考図 1 1/2 又は 1/4 ちょう度計 (一例)

c) 混和器

- 1) **1/1 混和器** 図 6 に示す寸法のもの。寸法を示していない部品の大きさは重要でなく、個々の要求事項に従って変えられ、また、ふたの締付け及び混和器の固定に他の方法を用いてもよい。混和操作は、手動式又は機械式のいずれでもよい。毎分 60 回±10 回、67～71 mm の長さの往復運動が維持できる設計になっていなければならない。25 ℃を基準の温度とした適切な温度計を通気弁に差し込めるようになっていなければならない。

参考 電動混和装置の一例を参考図 2 に示す。

- 2) **1/2 混和器** 図 7 に示す寸法のもの。ふたの締付け及び混和器の固定に他の方法を用いてもよい。混和の操作は、手動式又は機械式のいずれでもよい。毎分 60 回±10 回、最大 35 mm の距離の往復運動が維持できる設計になっていなければならない。
- 3) **1/4 混和器** 図 8 に示す寸法のもの。ふたの締付け及び混和器の固定に他の方法を用いてもよい。混和の操作は、手動式又は機械式のいずれでもよい。毎分 60 回±10 回、最大 14 mm の長さの往復運動が維持できる設計になっていなければならない。
- d) **オーバーフローリング（任意）** オーバフローリングは、一般的には図 6 に適合するもので、押し出された試料を 1/1 混和器のカップに戻すのに役立つ。ちょう度を測定している間、カップの縁から 13 mm 以上下側にに取り付けて用いる。
- e) **切断器** 図 9 に示すように、鋭く面取りした刃が強く取り付けられているもの。刃は、まっすぐで、研いであることが必要である。図 9 には刃先部の一例も示す。
- f) **恒温水浴** 25 ℃±0.5 ℃に保持でき、組み立てた混和器を入れられるもの。恒温水浴を不混和ちょう度測定用の試料に用いる場合、試料表面に水の浸入を防ぐようにし、試料の上の空気温度を 25 ℃に保つためのカバーを取り付けなければならない。
- 固形ちょう度の測定には、25 ℃±0.5 ℃に保持できる空気浴が必要だが、恒温水浴を用いる場合には、試料を密封容器に入れて、恒温水浴中に浸さなければならない。
- 備考** 恒温試験室又は空気浴を恒温水浴の代わりに用いることができる。
- g) **温度計** 恒温水浴又は空気浴に用いるもので、25 ℃で校正してあるもの。
- h) **へら** 端部が角形で耐食性があり、幅約 32 mm で、長さが 150 mm 以上の堅い刃がついているもの。1/2 又は 1/4 円すいを用いる場合は、刃幅が約 13 mm 必要である。
- i) **時計** 0.1 秒の単位まではかれるもの。

7.3 試料の採取方法及び調製方法 試料は、JIS K 2251 に規定する一次試料の採取方法及び二次試料の調製方法、又はそれらに準じる方法によって採取及び調製する。

7.4 標準円すいを用いる不混和ちょう度試験の手順**a) 試料の準備**

- 1) 試料は、1/1 混和器のつぼにあふれ出るほど満たすのに十分な量（0.5 kg 以上）を用意する。ちょう度が 200 を超える場合、つぼを満たす量の 3 倍（1.5 kg）以上が必要である。
- 2) 組み立てた空の 1/1 混和器又は内径が同じ寸法の金属容器を準備し、必要な量の試料を入れたふた付きの金属容器とともに 25 ℃の恒温水浴中に入れ、この中で十分な時間保持して、試料の温度を 25 ℃±0.5 ℃にする²⁾。この容器の中の試料を、できれば一塊で、1/1 混和器のつぼ又は内径が同じ寸法の金属容器へ移してあふれ出るほど満たす。この移し替えは、試料をできるだけ混ぜないように行う。この容器を振動（適切な台に打ちつける。）させながら、混入している空気を除き、試料をかき混ぜないように注意して、容器内にいっぱい詰める。へらの面を移動させる方向に約 45°

傾け、容器の上縁に沿ってへらを動かし、過剰の試料を除いて試料の表面を平らにする。以後、測定前に試料の表面にへらなどで触れてはならない。また、速やかに測定を行わなければならない。

注⁽²⁾ 試料の温度が 17 °C 以下、33 °C 以上又は試料を 25 °C に調節するために別の方法を用いる場合は、試験を行う前に十分な時間をかけ、25 °C ± 0.5 °C にする。試料が 0.5 kg より多い場合も十分な時間をかけ、25 °C ± 0.5 °C にする。試料の温度が、均一に 25 °C ± 0.5 °C に保たれている場合に試験を行う。

備考 軟らかい試料のちょう度は、容器の直径の影響を受ける。したがって、不混和ちょう度が 265 以上の試料は、混和器のつぼと同じ直径の容器を用いる。

不混和ちょう度が 265 以下の試料は、混和器のつぼの直径以上の容器を用いていれば、ほとんど影響はない。

参考 へらの動かし方の一例を参考図 3 に示す。

- b) **標準円すいと保持具の清掃** 試験前に、標準円すいを注意深く清浄にする。保持具を高い位置にしっかりと固定すると清掃中の保持具の曲がりを防げる。保持具に付いたグリース及び油は、落下装置の動きを遅くすることがあるので、すべて取り除く。落下装置に摩耗を生じることがあるので、円すいを回転してはならない。

備考 ちょう度が 400 以下の場合は、オプション円すい（図 3）を用いることができる。

単位 mm

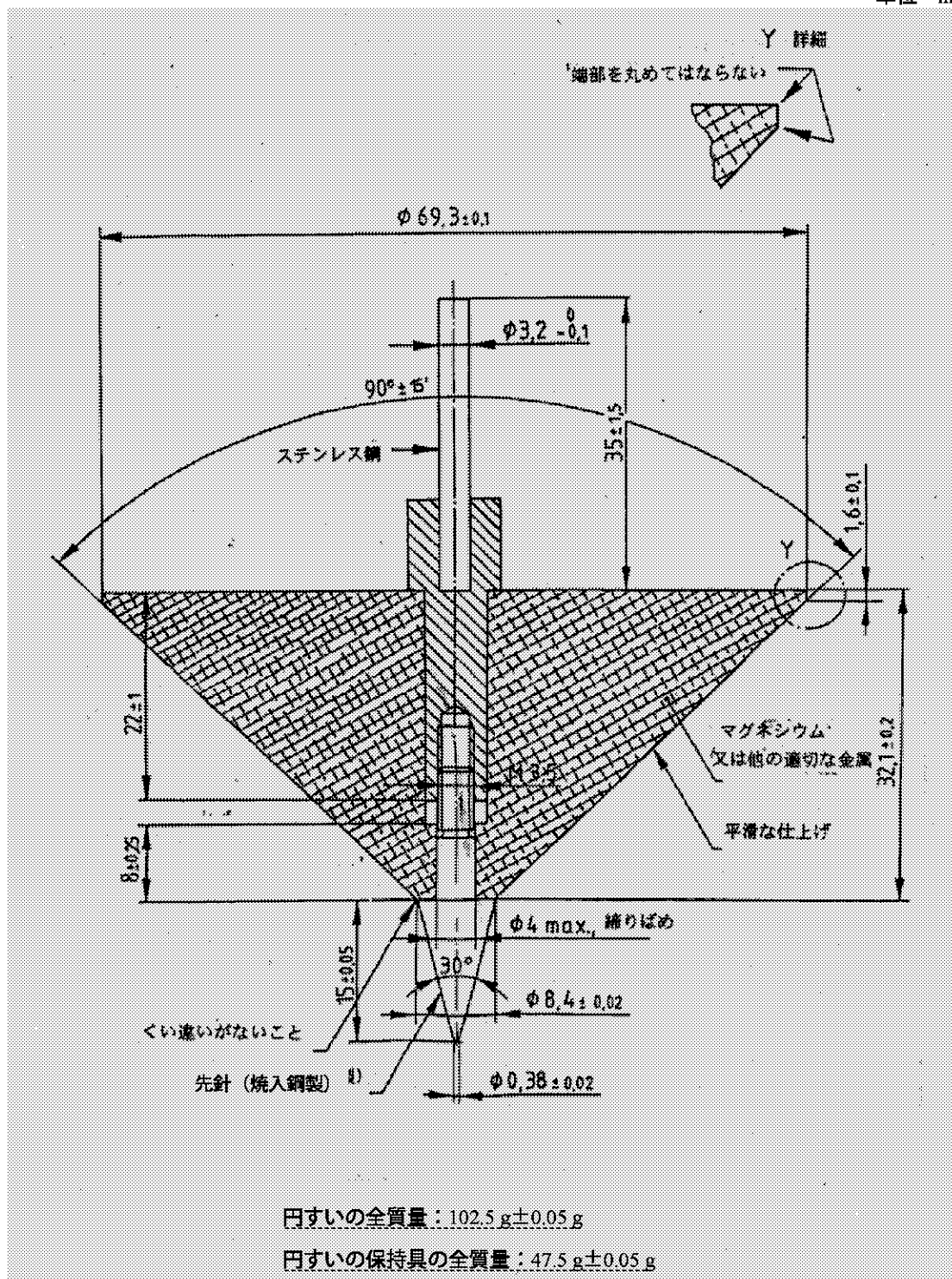


図 2 標準円すい

単位 mm

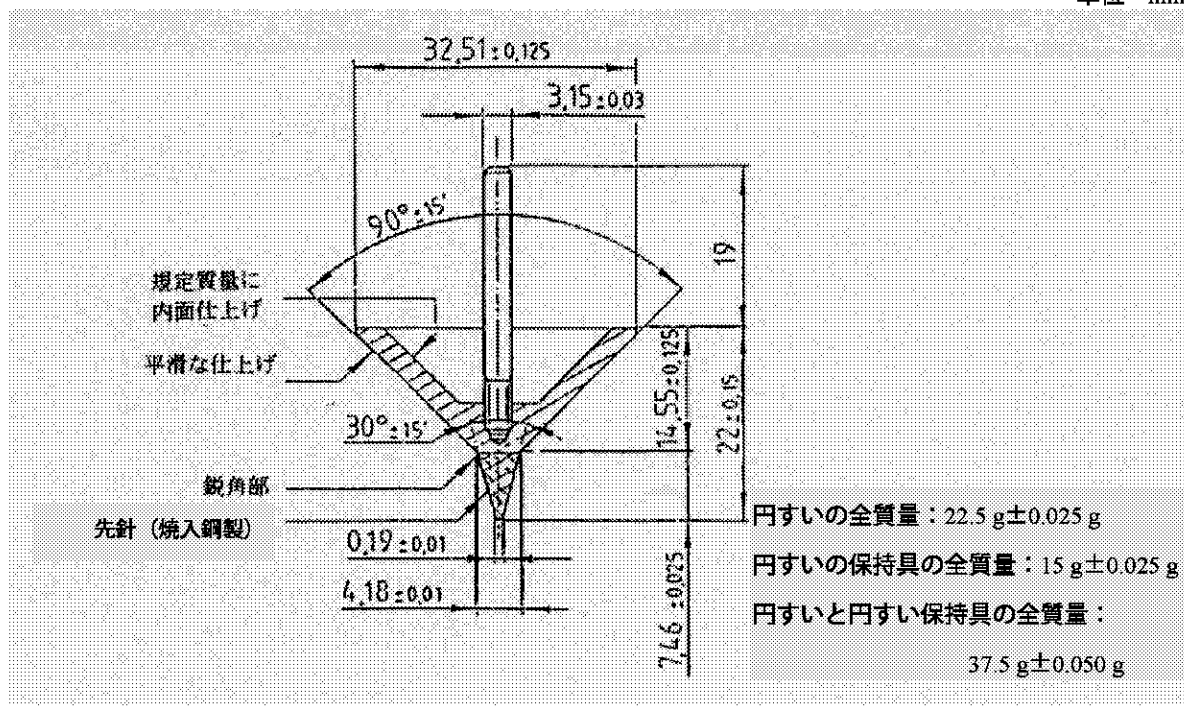


図 4 1/2 円すい

単位 mm

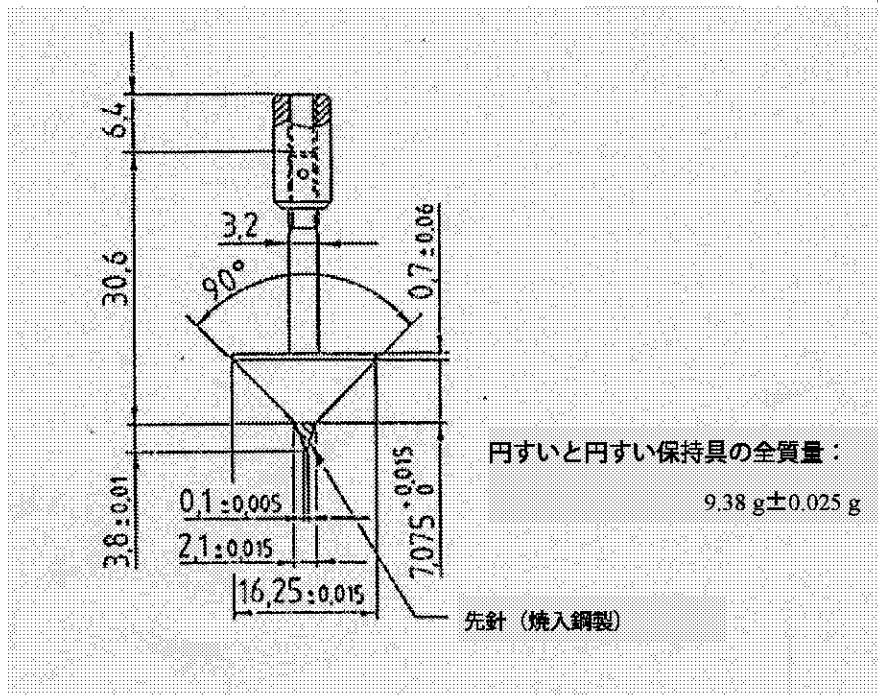


図 5 1/4 円すい

単位 mm

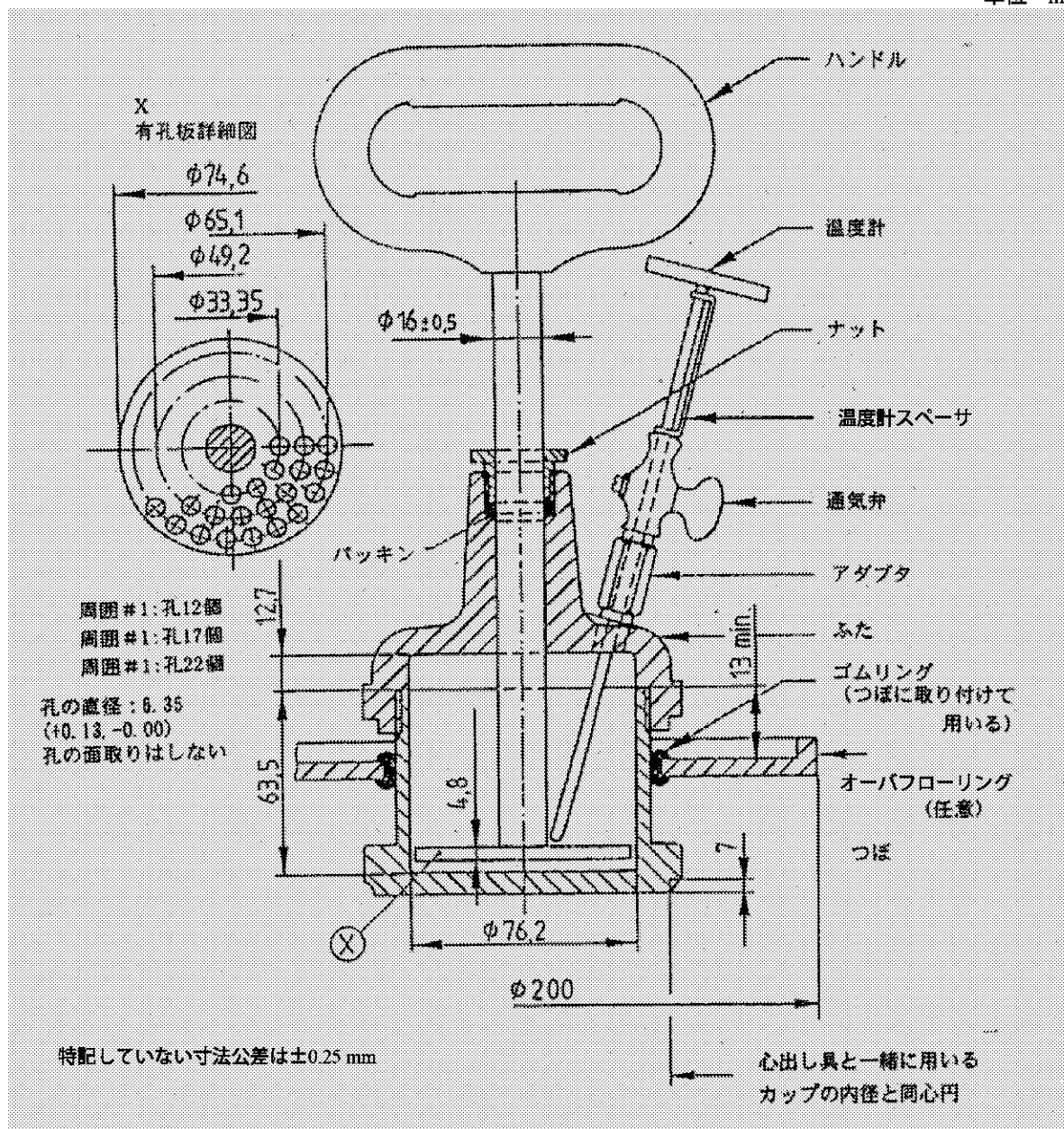
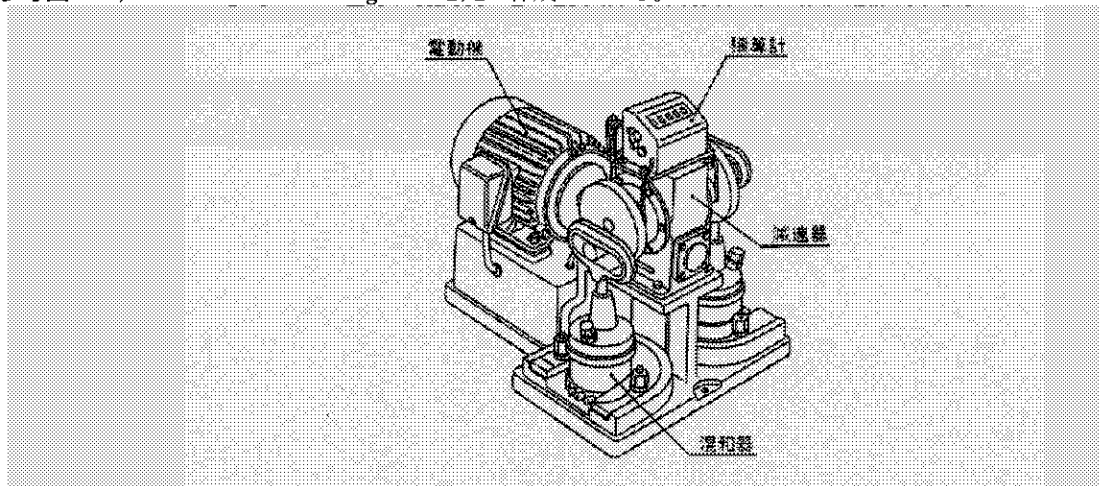


図 6 混和器及びオーバフローリング (一例)

参考 参考図 2 は, ASTM D 217-97 の Fig.A1.5 を元に作成している。



参考図 2 電動混和装置 (一例)

単位 mm

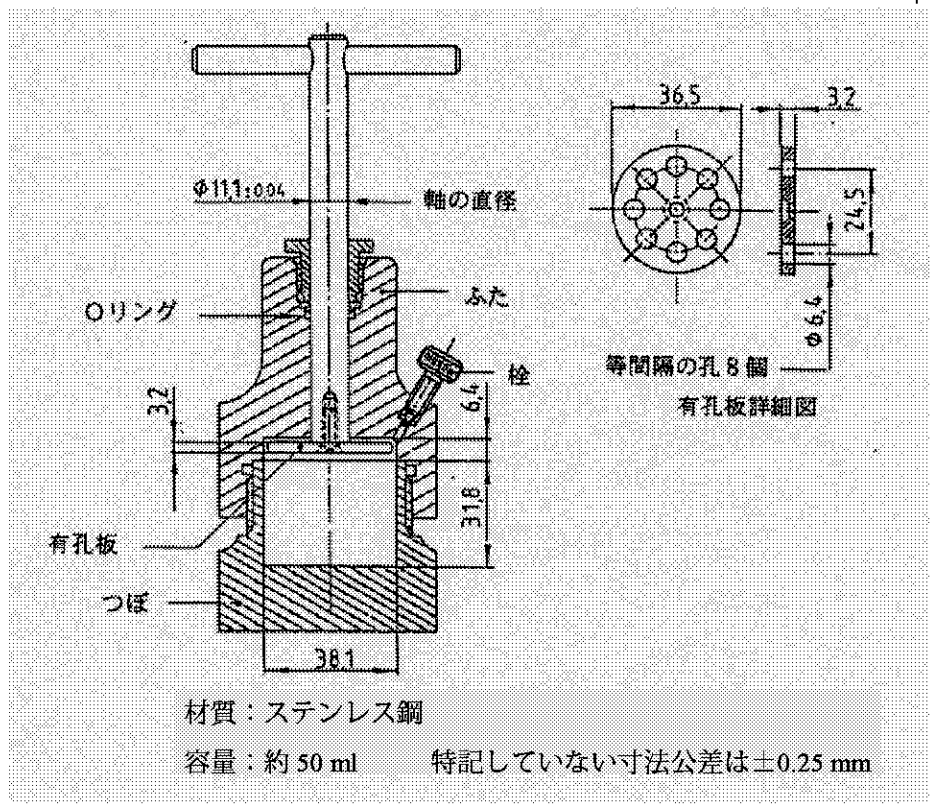


図 7 1/2 混和器 (一例)

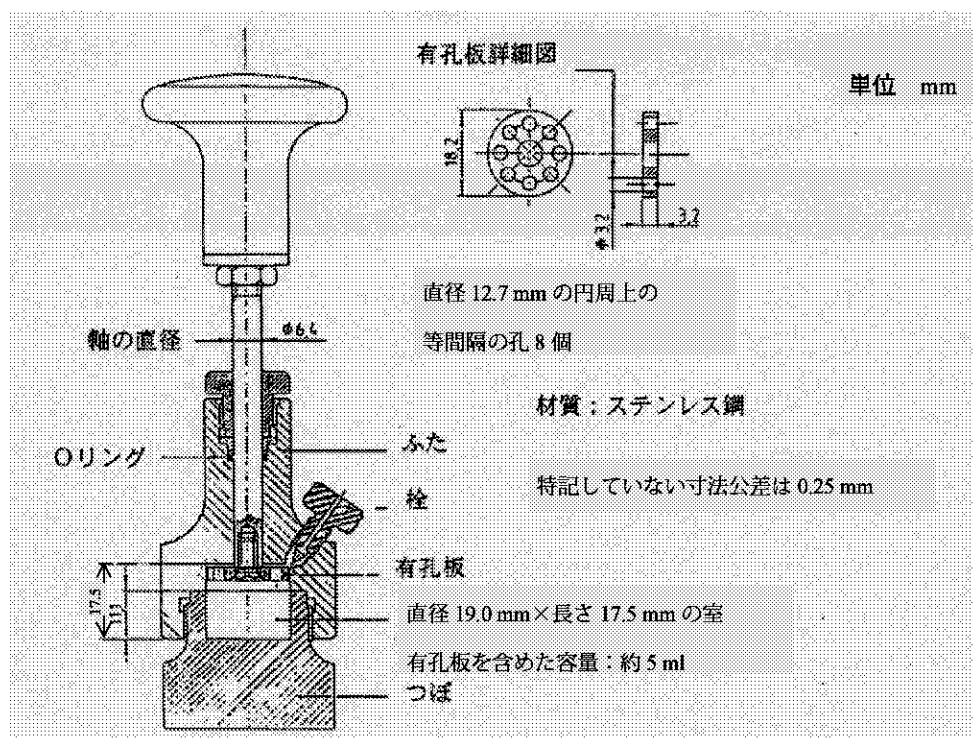


図 8 1/4 混和器 (一例)

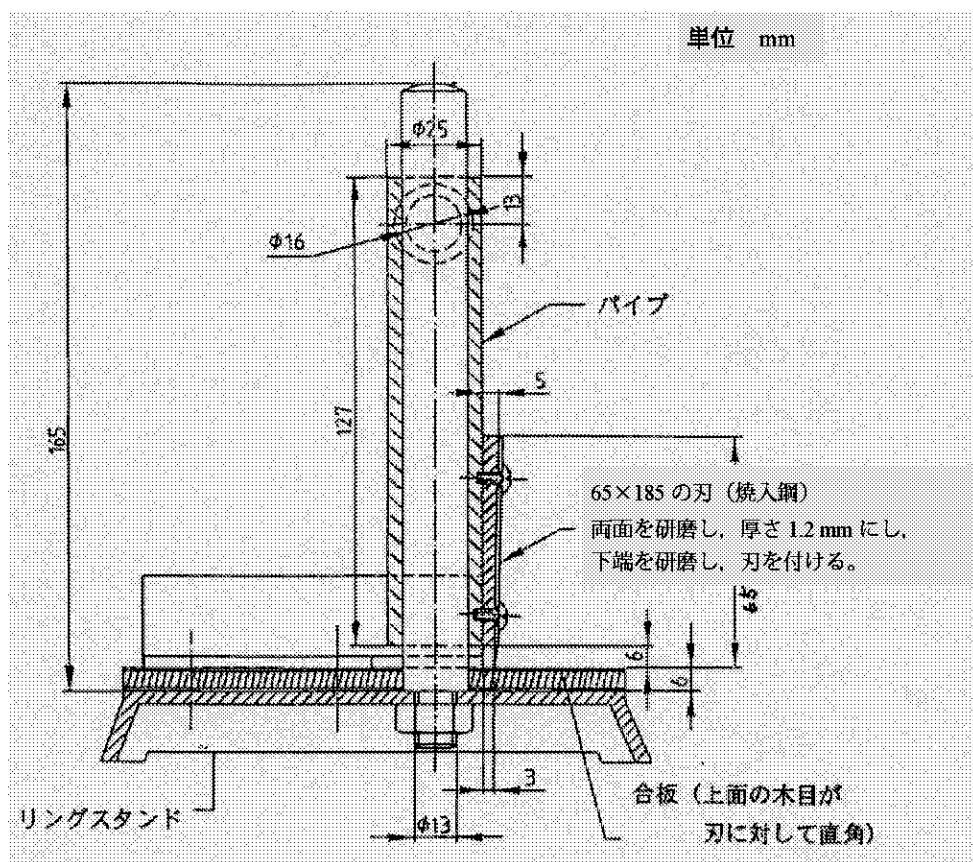
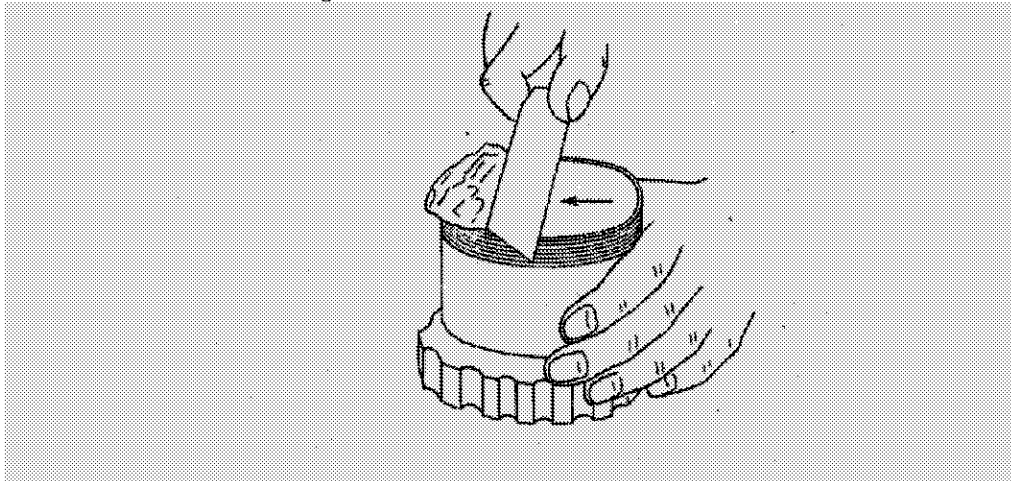


図 9 切断器 (一例)

参考 参考図 3 は、ASTM D 217-97 の Fig.2 を元に作成している。



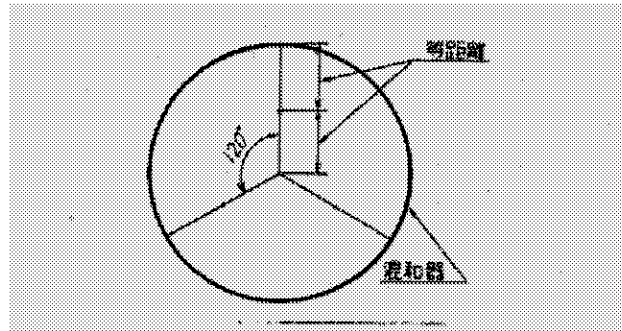
参考図 3 への動かし方（一例）

c) ちょう度の測定

- 1) できるだけ完全に水平位置に調節したちょう度計の試料台上につぼを置いて揺れないようにする。
円すいの位置をダイヤルゲージの零点に合わせた後、円すい部又は試料台のいずれかを上下に動かし、先端が 7.4 c) 2) 及び 7.4 c) 3) に定める位置で試料の表面に接触するように調節する。円すいの針先の影を見ると、正確に調節しやすい。ちょう度が 400 を超える試料では、つぼの中心を円すいの針先から 0.3 mm 以内に合わせる。つぼの中心に合わせる一方法は、図 1 に示す心出し具を用いることである。次に、留金具を迅速に押して、円すいを 5 秒±0.1 秒間進入させる。落下装置部で保持具が滑らかに動かなければならない。測定用ラックが止まるまで静かに押し下げ、指針の示度を整数で読み取る。
- 2) 試料のちょう度が 200 を超える場合、容器の中で円すいの心出しを注意深く行う。この試料は、1 回の試験にだけ用いる。
- 3) 試料のちょう度が 200 以下の場合、一つの容器で 3 回の試験を行う。測定箇所は、約 120° 間隔の半径上で容器の中心と縁との中間点とする。その結果、円すいが容器の縁に当たらず、前の測定位置に突き当たることもない。

参考 ちょう度測定位置の一例を参考図 4 に示す。

- 4) 3 個の容器又は 1 個の容器中の試料に対して合計 3 回の測定を行い、得られた値を記録する。



参考図 4 ちょう度測定位置 (●印) (一例)

7.5 標準円すいを用いる混和ちょう度試験の手順

a) 試料の準備

- 1) 1/1 混和器のつぼにあふれ出るほど満たすのに十分な量の試料 (0.5 kg 以上) を用意する。
- 2) 試料を、空気の混入を避けながらへらを用いて清浄な 1/1 混和器のつぼにあふれ出るほど満たす (中心部を約 13 mm 盛り上げる)。試料に混入した空気を除くように、ときどき、つぼを振動 (適切な台に打ちつける。) させる。有孔板を上げた状態で 1/1 混和器を組み立て、次に、通気弁を開けた状態で有孔板をつぼの底部まで押し下げる。温度計を通気弁に通して挿入し、その先端を試料の中心に置く。組み立てた 1/1 混和器を 25 °C に保持した恒温水浴内に浸し、試料に挿入した温度計の示度が 25 °C ± 0.5 °C になるまで放置する。
- 3) 次に、混和器を恒温水浴から取り出し、表面に付着した水をふき取る。温度計を抜き取って通気弁を閉じる。有孔板を試料内で約 1 分間に 60 往復させてから、頂部に戻す。通気弁を開けてふたと有孔板を取り外し、付着している試料をできるだけ多くかき集めてつぼに戻す。

混和ちょう度は、放置すると測定値が著しく変わることがあるので速やかに 7.5 b) 及び 7.5 c) に従って操作を進める。

備考 混和器のつぼより上の部分を浸す必要がある場合、混和器への浸水を防ぐために、つぼに防水対策を施す。

b) 試料の調製

- 1) 混和したつぼの中の試料を、均質で再現性のある試料が得られるように調製する。
- 2) 机又は床につぼを強く当てて振動させ、へらで試料を詰めて有孔板で生じた穴を満たし、空げき (隙) を除く⁽³⁾。

注⁽³⁾ 振動は、試料がつぼからはね飛ばず、混入した空気を除くのに必要なだけ激しく行う。この操作では、試料を必要以上にこねまわさないように注意する。過度のかくはんは、規定回数以上の混和を与えるかもしれない。

- 3) へらの面を移動させる方向に約 45° 傾け、容器の上縁に沿ってへらを動かし、過剰の試料を除いて試料の表面を平らにする。取り除いた試料は取っておく⁽⁴⁾。

注⁽⁴⁾ 軟らかい試料を試験する場合、特に、つぼからかき取った試料を別の容器に取っておく。つぼの縁の外部を清浄に保ち、ちょう度計の円すいによってつぼからあふれた試料は、次の測定に備え、つぼに戻す。

c) ちょう度の測定

- 1) 7.4 b) 及び 7.4 c) に従って試料のちょう度を測定する。
- 2) 直ちに、同じ試料について連続 2 回の測定を行う。まず、へらを用い、取り除いておいた試料をつばに戻し、7.5 b) に従って試料の調製を行う。次に、7.4 b) 及び 7.4 c) に規定する操作を繰り返す。得られた 3 個の値を記録する。

7.6 標準円すいを用いる多回混和ちょう度試験の手順**a) 試験器及び試料の準備**

- 1) 試験を行う試験室の温度を 15～30 °C の範囲に維持する。混和器に対するこれ以上の温度制御は不要だが、試料は、試験開始前からこの試験室に十分な時間放置し、試料の温度を 15～30 °C の範囲に保つ。
- 2) 清浄な混和器に試料を満たし、混和器を組み立てる^(f)。試料を規定又は当事者間で合意した往復回数だけ混和する。

注^(f) 混和中の漏れを最小にするために、混和器ふたのパッキン押さえに特別な注意を払う必要がある。

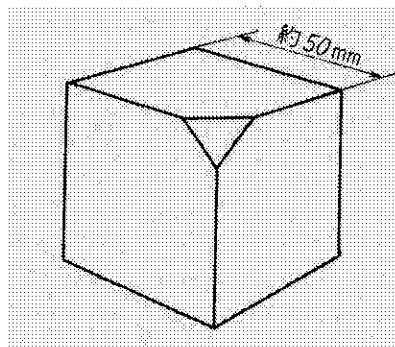
- b) ちょう度の測定 混和終了後、直ちに混和器を規定温度の恒温水浴又は空気浴の中に入れ、試料の温度を 15 時間以内に 25 °C ± 0.5 °C にする。混和器を浴から取り出し、試料を更に 60 回混和する。7.5 a) 及び 7.5 b) に従って試料を調製し、7.5 c) によって、ちょう度を測定する。

7.7 標準円すいを用いる固形ちょう度試験の手順**a) 試料の準備**

- 1) 一辺が約 50 mm の立方体より大きく、かつ、形を保つのに十分な硬さの試料を用意する。
- 2) 切断器を用いて、試料として一辺が約 50 mm の立方体を室温で切り出し、更に任意の 1 頂点を共有する 3 面をそれぞれ厚さ約 1.5 mm だけ削り取って、これを測定面にする。この先端を切って目印としてもよい。試験に用いる予定の新しく露出させた面に、手が触れないように、また、切断器の試料台及び案内用側板に触れないように注意する。調製した試料を 25 °C に保持した空気浴中に 1 時間以上放置して、試料の温度を 25 °C ± 0.5 °C にする。

備考 3 面で試験する目的は、繊維質グリースの試験における繊維の向きの影響を最終値で均等化することである。木目が滑らかな非繊維質グリースは、当事者間の合意があれば、1 面だけの試験でよい。

参考 固形ちょう度測定用試料の一例を参考図 5 に示す。



参考図 5 固形ちょう度測定用試料（一例）

- b) **ちょう度の測定** 水平に調節したちょう度計の試料台の上に、調製した面の一つを上に向けて試料を置き、試料を軽く押し付けて水平にし、測定中動かないことを確かめる。円すいの位置をダイヤルゲージのゼロ点に合わせた後、円すい部又は試料台のいずれかを上下に動かし、円すいの先端が試料の測定表面の中心でわずかに接触するように注意深く調節する。**7.4 b)** 及び **7.4 c)** の手順に従って、ちょう度を測定する。同一測定面について合計 3 回の試験を行う。測定箇所は、縁から 6 mm 以上離し、また、既に触れた箇所、気孔又は裂け目に当たらないようにできるだけ離す。この測定値のいずれかが、残りの値と 3 を超えて異なる場合には、3 以内におさまる 3 個の値が得られるまで測定を繰り返す。同一測定面について、3 個の値を平均する。
- c) 他の二つの面について **7.7 b)** の手順を繰り返し、得られた平均値を記録する。

7.8 1/2 又は 1/4 円すいを用いる不混和ちょう度試験の手順

- a) **試料の準備** 十分な量の試料をとって、1/2 又は 1/4 混和器のつぼにあふれ出るほど満たす。1/4 円すいを用いたちょう度が 47 を超える場合又は 1/2 円すいを用いたちょう度が 97 を超える場合は、つぼを満たす量の 3 倍以上が必要である。以後は、**7.4 a) 2)** の手順に従う。
- b) **円すいと保持具の清掃** 試験前に、円すいを注意深く清浄にする。保持具を高い位置にしっかり固定すると清掃中の保持具の曲がりを防げる。保持具に付いたグリース及び油は、落下装置の動きを遅くすることがあるので、すべて取り除く。落下装置に摩耗を生じることがあるので、円すいを回転してはならない。
- c) **ちょう度の測定**
- 1) 円すいを試料表面の中央に合わせてちょう度の予備測定を行う。ちょう度の概略値が既知の場合、予備測定を省略できる。
 - 2) 1/4 円すいを用いたちょう度が 47 を超える試料又は 1/2 円すいを用いたちょう度が 97 を超える試料の場合は、円すいを注意深くつぼの中心に合わせる。したがって、この試料は 1 回の試験にしか使用できない。
 - 3) 1/4 円すいを用いたちょう度が 47 以下の試料又は 1/2 円すいを用いたちょう度が 97 以下の試料の場合は、一つのつぼで 3 回試験を行う。測定箇所は、円すいがつぼの縁に当たらず、また、前の試験の測定位置に突き当たらないように、約 120° 間隔の半径上でつぼの中心と縁との中間点とする。
 - 4) **7.4 c) 1)** 及び **7.4 c) 4)** に従って測定を行う。

7.9 1/2 又は 1/4 円すいを用いる混和ちょう度試験の手順

- a) **試料の準備**
- 1) 十分な量の試料をとって、1/2 又は 1/4 混和器のつぼにあふれ出るほど満たす。
 - 2) **7.5 a) 2)** に従って操作を行うが、試料の盛り上げは約 6 mm とし、混和器に温度計を差し込まない。
- b) **試料の調製** **7.5 b)** による。
- c) **ちょう度の測定**
- 1) 直ちに、**7.4 c) 1)** に従って試料のちょう度を測定する。
 - 2) 直ちに、同じ試料について連続 2 回の測定を行う。まず、へらを用いて、取り除いておいた試料をつぼに戻す。次に、**7.5 b)** 及び **7.4 c) 1)** に従ってちょう度を測定し、得られた 3 個の値を記録する。

7.10 計算方法及び精度

- a) **計算方法** いずれかのちょう度試験方法で測定し、記録したちょう度の平均値をそれぞれ計算し、JIS Z 8401 の規定によって丸めの幅を 1 に丸める。
- b) **1/2 及び 1/4 円すいを用いたちょう度の換算** 1/2 及び 1/4 円すいを用いて得られたちょう度を、次の

式によって標準円すい又はオプション円すいを用いた場合のちょう度へ換算できる。

- 1) 1/4 円すいを用いたちょう度から換算する場合

$$P=3.75p+24$$

ここに、 P ：求めるちょう度

p ：1/4 円すいを用いて得られたちょう度

- 2) 1/2 円すいを用いたちょう度から換算する場合

$$P=2r+5$$

ここに、 P ：求めるちょう

r ：1/2 円すいを用いて得られたちょう度

- c) **精度** この試験方法によって得られた試験結果の許容差（確率 0.95）は、次による。

- 1) **室内併行精度** 同一試験室において、同一人が同一試験器で、引き続き短時間内に同一試料を 2 回試験したときの、試験結果の差の許容差を表 17 及び表 18 に示す。
- 2) **室間再現精度** 異なる試験室において、別人が別の試験器で、同一試料をそれぞれ 1 回ずつ試験したときの、2 個の試験結果の差の許容差を表 17 及び表 18 に示す。

表 17 標準円すいを用いた場合

ちょう度	ちょう度 (°) 範囲	室内併行許容差	室間再現許容差
不混和ちょう度	85～475	6	18
混和ちょう度	130～475	5	14
多回混和ちょう度	130～475	7 (°)	23 (°)
固形ちょう度	85 未満	3	7

注(°) 475 を超えるちょう度についての精度は、確認していない。

(°) 21～29 °C の大気温度範囲で 6 万回混和して測定し、求めた。

表 18 1/2 及び 1/4 円すいを用いた場合

ちょう度	縮尺	室内併行許容差	室間再現許容差
不混和ちょう度	1/2	5 (10) (°)	13 (26) (°)
混和ちょう度	1/2	3 (6) (°)	10 (20) (°)

注(°) () 内の値は、標準円すいを用いた場合に換算した値。

- 7.11 **試験結果の報告** 試験結果には、次の事項を記載する。

- a) 試料名、採取場所及び採取年月日
- b) 試験方法の名称及び 7.10 によって得られた結果
- c) 試験年月日
- d) 特記事項

8. 滴点試験方法

8.1 **試験の原理** 試料を充てんしたカップを試験管に入れ、温度計を差し込む。これを加熱浴の中に入れて規定条件で加熱し、試料がカップ底部の開口部から滴下したときの温度計の示度から滴点を求める。

備考1. 一般的に、グリースの滴点は、規定の試験条件で、グリースが半固体から液状に変わる温度をいう。このような状態の変化は、増ちょう剤として、従来タイプの石けんを含有しているグリースの特徴であるが、従来タイプの石けん以外の増ちょう剤を含有している場合は、状態の変化は起こらず、油分離を示すことがある。

2. 滴点試験の結果は、グリースが過度の油分離又は完全な液状化を起こさずに使用できる最高温度の指標として用いることができる。また、グリースを分類する目安になり、製造管理及び品質管理に用いることもできる。しかし、これらのような相関関係が確立していない場合は、滴点と実用性能との間に、直接、関係があるとみなしてはならない。

参考 照合試験の結果では、この試験方法によって得られた結果は、広温度範囲の滴点試験方法によって得られた結果とほぼ一致しているが、結果に差がある場合、その差が重要かどうかは分かっていない。しかし、いずれの試験方法を用いるかは、生産者、消費者及び納入業者の間で合意することが望ましい。

8.2 試験器 滴点試験器は、次の a)～m)からなる。

備考 この規格に準じた自動試験器を用いてもよい。ただし、自動試験器で得られた試験結果に疑義が生じた場合には、この試験方法で得られた結果による。

参考 構成図の一例を参考図 6 に示す。

- a) **カップ** 図 10 に示す形状・寸法のもので、材質はクロムめっきの黄銅製のもの。
 - b) **試験管** 図 11 に示す形状・寸法のもので、材質はリム付きの耐熱性のほうけい酸ガラス製のもの。試験管には、その周囲に三つのくぼみがあり、図 11 に示す箇所でカップを保持できるようになっていなければならない。
 - c) **温度計** JIS B 7410 に規定する温度計番号 DP-38 のもの。試験管用と加熱浴用とがある。
 - d) **加熱浴** 試験管を適切な深さに保持できる適量の油を満した容量 400 ml 以上のビーカー。ただし、油の最高温度での膨張を考慮して用いること。
- 参考** 加熱浴の一例を参考図 7 に示す。
- e) **試験管保持具** 試験管を加熱浴に保持するもの。一例を参考図 6 に示す。
 - f) **カップ差込みゲージ** 図 12 に示す形状・寸法のもの。
 - g) **棒ゲージ** 直径が、2.78 mm 及び 2.82 mm の金属棒でカップ底部の開口部の直径を確認するもの。
 - h) **温度計深さゲージ** 図 13 に示す形状・寸法のもの。
 - i) **温度計保持具** 加熱浴用温度計を保持するもの。
 - j) **コルク** 試験管用温度計を試験管内の上部で保持する栓及び下部で保持する案内環。(図 11 内に示すもの)。
 - k) **金属棒** 直径は 1.2 mm から 1.6 mm で、長さは約 150 mm の研磨仕上げしたもの。
 - l) **加熱器** 電圧調整によって制御できるもの。
 - m) **かき混ぜ器** 適切な回転数を維持できるもの。

8.3 試料の採取方法及び調製方法 試料は、JIS K 2251 に規定する一次試料の採取方法及び二次試料の調製方法、又はそれらに準じる方法によって採取及び調製する。

8.4 試験の手順 試験の手順は、次による。

- a) **カップ差込みゲージ** (図 12) を用いて、先端を丸めたゲージの寸法に合ったカップを選択する。ゲージとして直径 2.78 mm の棒ゲージ及び 2.82 mm の棒ゲージを用いて、カップ底部の開口部の直径を確認する。直径 2.78 mm の棒ゲージは開口部を容易に通過できなければならないが、直径 2.82 mm の棒ゲージは通過してはならない。開口部が小さい場合は、リーマ (拡孔器) で穴を大きくして適切な寸法にするか、又はカップを廃棄しなければならない。開口部が大きすぎる場合は、カップを廃棄しなければならない。
- b) **カップの大きい方の開口部から試料を押し込み、カップに試料を満たす。** 余分な試料はへらで取り除

く。金属棒をカップ底部の開口部から差し込んで、約 25 mm 突き出す。金属棒をカップに押し付けて、金属棒がカップの上部及び下部外縁の両方に接触するようにする。この接触状態を維持して、人差し指に沿って金属棒上でカップをらせん状に回し、カップから円すい状に試料を取り除く。カップが金属棒の端部に近づいたら、金属棒をカップから慎重に引き出す。カップの内側に残った試料は、気泡がなく、一定の厚みで、表面は滑らかでなければならない。

- c) コルクを図 11 に示すように取り付ける。図 13 に示す温度計深さゲージを試験管の規定の位置に取り付け、上部のコルク位置を調節して、温度計の球部が温度計深さゲージの底部にしっかりと接触するようにする。温度計に対する上部コルクの上端の位置を観察する。また、同様に上部コルクに対する試験管の上端の位置を観察する。カップを規定の位置に取り付けて、器具を再び組み付けた際に、温度計が同じ深さに挿入されるようにする。
- d) 温度計深さゲージを試料の入ったカップと交換して、温度計を以前のゲージ深さまで挿入する。適切に挿入した場合、温度計の球部は試料及びカップのいずれにも接触しない。
- e) 試験管を加熱浴に取り付ける。取付け深さは、温度計の 76 mm の浸没線に対応した深さである⁹⁾。
注⁹⁾ このとき、試験管の上端は、少なくとも液面の約 6 mm 上になるようにする。
- f) 温度計を加熱浴に取り付け、その球部が試験管温度計の球部とほぼ同じ高さになるようにする。
- g) 加熱浴をかき混ぜながら加熱を始め、加熱浴の温度が試料の予期滴点より約 17 °C 低い温度に達するまで毎分 4 °C から毎分 7 °C の上昇速度で加熱する。この温度に達したならば、加熱を弱め、試験管と加熱浴の温度差が 2 °C となるようにする。その後、加熱浴の温度を毎分 1.0 °C から毎分 1.5 °C の速さで上昇させる。試料がカップの開口部から滴下したときの加熱浴の温度計と試験管の温度計の示度を整数で読み取る。

備考1. ある種のグリースは、溶解すると糸状となる。その糸状となったグリースは、試験管の底部に達するまでに切れるか、又は切れずにつながっている。いずれの場合も、試料が試験管の底部に達したときの温度を滴点とする。

- 2. ある種のグリースの滴点、特に単純なアルミニウム石けんを含むグリースの滴点は、経時変化により下がる。その変化は、異なる試験室で得られた結果が許容される偏差を大きく超えることが判明している。したがって、試験室間での比較試験は、6 日以内に行うようにする。
- 3. 滴点がほぼ同じグリースについては、複数の試料を同じ加熱浴で、同時に測定できる。

8.5 計算方法及び精度

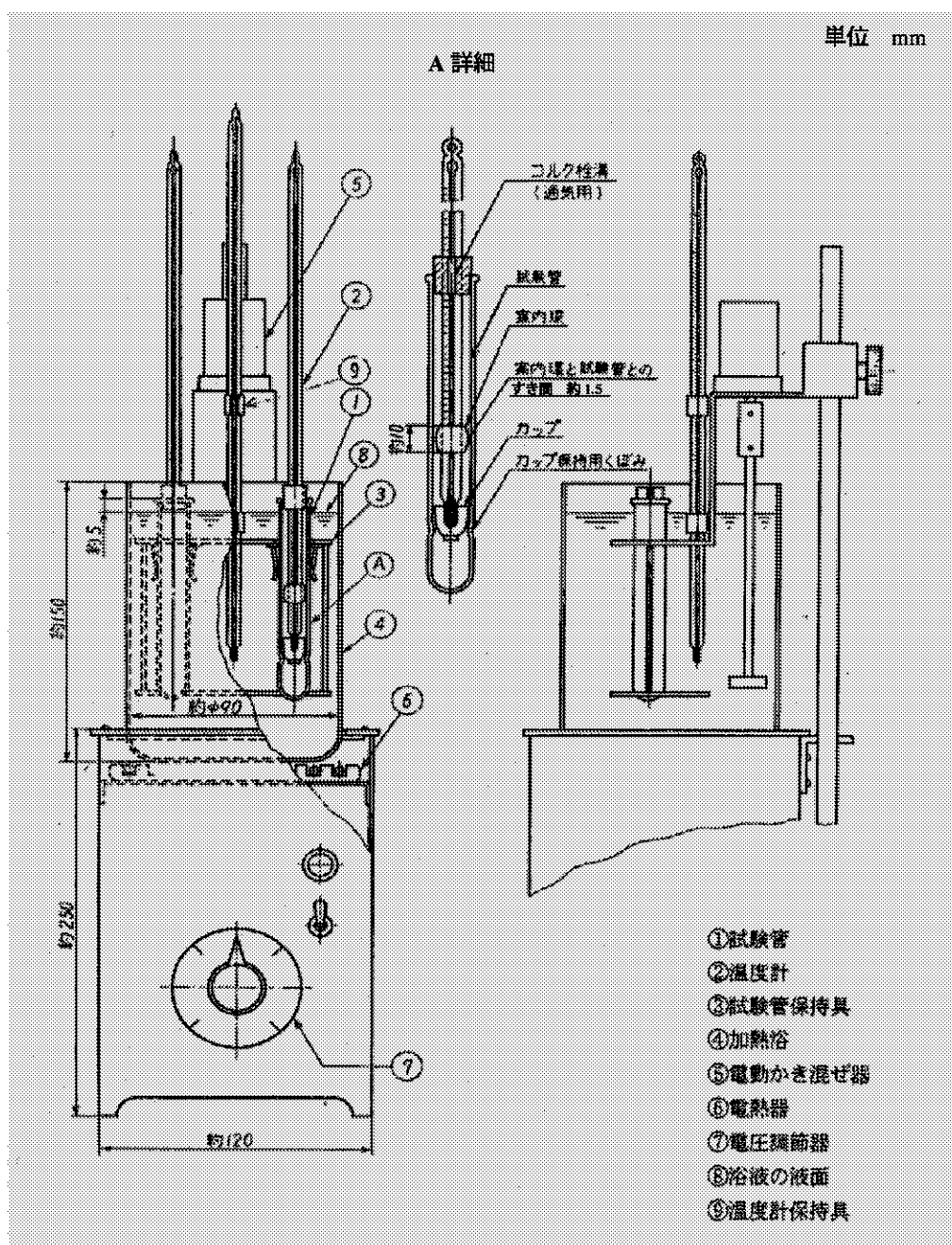
- a) **計算方法** 8.4 g) で記録した加熱浴の温度計の示度と試験管の温度計の示度との平均値を JIS Z 8401 の規定によって丸めの幅を 1 に丸める。
- b) **精度** この試験方法によって得られた試験結果の許容差（確率 0.95）は、次による。
 - 1) **室内併行精度** 同一試験室において、同一人が同一試験器で、引き続き短時間内に同一試料を 2 回試験したとの、試験結果の差の許容差を次に示す。
許容差 7 °C
 - 2) **室間再現精度** 異なる試験室において、別人が別の試験器で、同一試料をそれぞれ 1 回ずつ試験したときの、2 個の試験結果の差の許容差を次に示す。

許容差 13 °C

8.6 試験結果の報告 試験結果には、次の事項を記載する。

- a) 試料名、採取場所及び採取年月日
- b) 試験方法の名称及び 8.5 によって得られた結果

- c) 試験年月日
d) 特記事項



参考図 6 滴点試験器の構成 (2 個がけ) (一例)

単位 mm

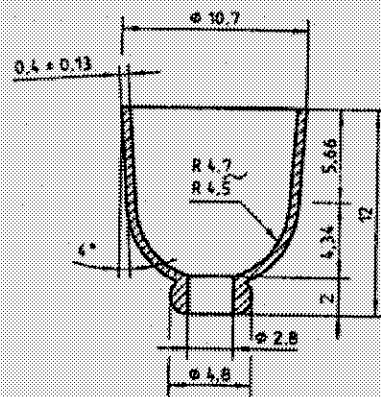


図 10 カップ

単位 mm

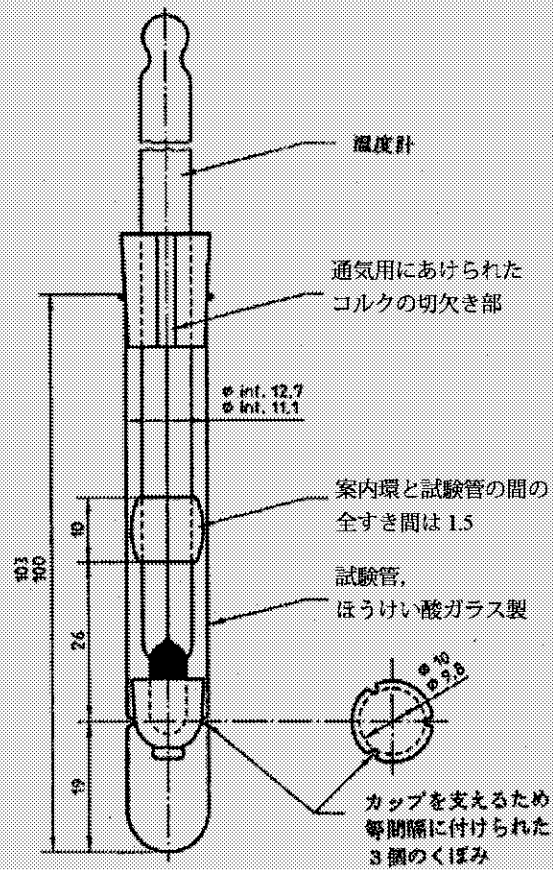
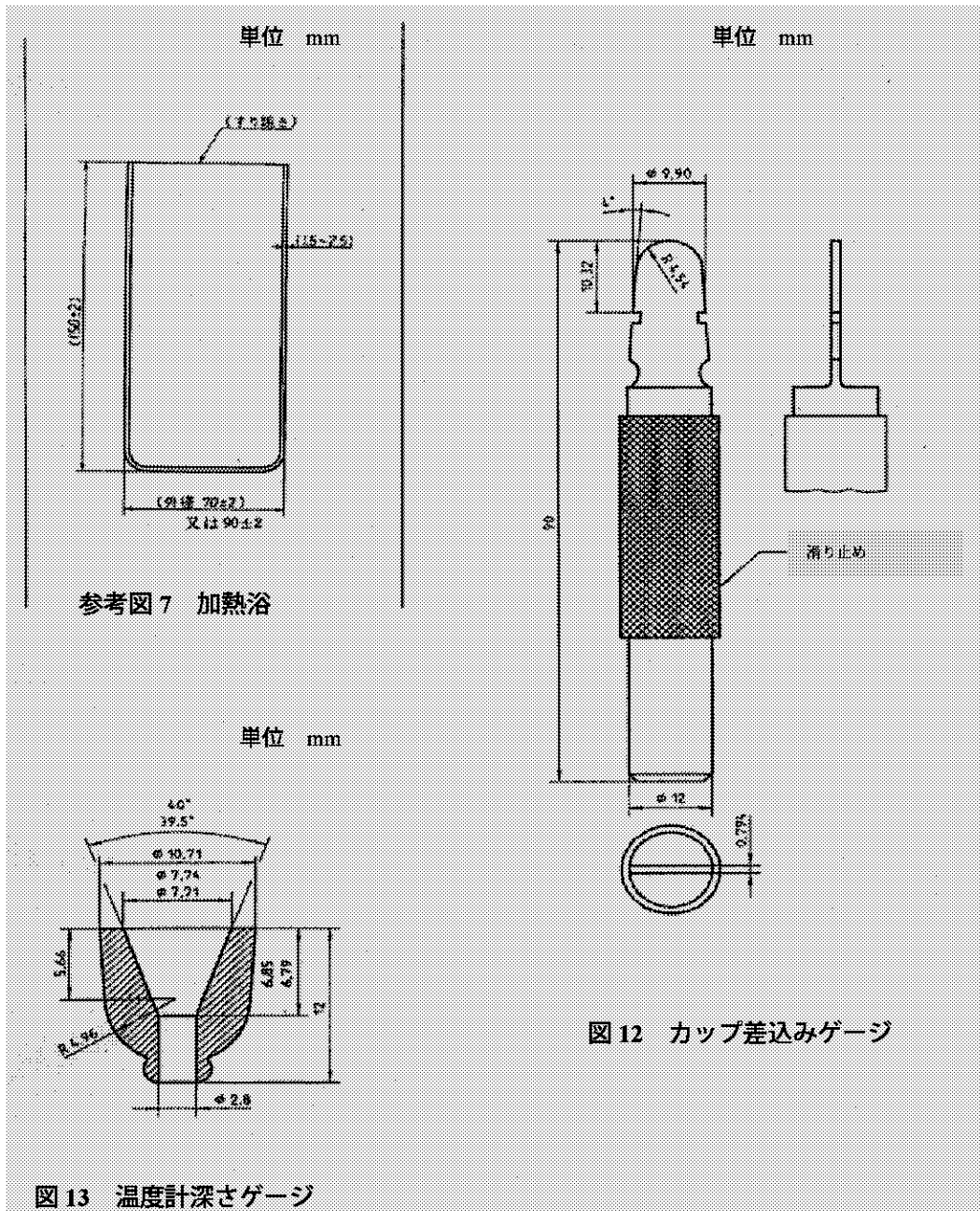


図 11 試験管組立図



9. 銅板腐食試験方法

9.1 試験の原理 研磨した銅板を試料中に浸し、室温 (A 法) 又は 100 °C (B 法) で 24 時間保持した後、銅板の変色の有無を調べる。

9.2 試薬 試薬は、次による。

- a) 洗浄用溶剤 JIS K 8034 に規定するアセトン。
- b) 水 JIS K 0557 に規定する A3 の水。

9.3 試験器 銅板腐食試験器は、次の a)～f) からなる。

- a) 試験容器 図 14 に規定する試験管又はビーカで、ほうけい酸ガラスのもの。
- b) 恒温空気浴 100 °C ± 1 °C に保つことができる電熱式恒温空気浴。試験管を用いる場合には、試験管を鉛直に保持できる適切な支持器を備えたもの。

備考 試験管を用いる場合は、液浴又はアルミニウムブロックを用いてもよい。液浴の場合には、浴液中に試験管を鉛直な状態で約 100 mm 浸すことができ、試料に光が当たらない構造。アルミニウムの場合には、ブロック中に試験管が鉛直な状態で約 100 mm 入るような穴を備えたもの。

c) **研磨用保持器** 図 15 に研磨用保持器の一例を示す。試験片を研磨するときに固定するもの(JIS K 2513 参照)。

d) **温度計** JIS B 7410 に規定する温度計番号 42 (比重浮ひょう法用温度計) のもの。

9.4 試験片その他 試験片その他は、次による。

a) **試験片** JIS H 3100 に規定する C1100P, C1201P 又は C1220P の長さ約 75 mm, 幅約 12.5 mm, 厚さ 1.5~3.0 mm のもの。試験片は繰り返し用いてもよいが、取り除くことのできない深いきずのあるものや、表面の変形しているものは、用いてはならない。

b) **研磨材** 研磨材は、次に規定するものを用いる。

- 1) JIS R 6251 に規定する炭化けい素質又は溶融アルミナ質のもので粒度 P240 の研磨布。
- 2) JIS R 6252 に規定する炭化けい素質又は溶融アルミナ質のもので粒度 P240 の研磨紙。
- 3) JIS R 6111 に規定する粒度 150 番の炭化けい素質研削材 (C 又は GC)。
- 4) 日本薬局方脱脂綿。

9.5 試料の採取方法及び調製方法 試料は、JIS K 2251 に規定する一次試料の採取方法及び二次試料の調製方法、又はそれらに準じる方法によって採取及び調製する。

9.6 試験の準備 試験の準備は、次による。

a) **試験片の予備研磨** 適切な粒度の研磨布又は研磨紙を用い、試験片全表面のきずを取り除く⁽¹⁰⁾。次に、粒度 P240 の研磨布又は研磨紙で試験片を磨き、この試験片を洗浄用溶剤中に浸して洗浄した後、直ちに仕上げ研磨に移る。もし、引き続いて仕上げ研磨を行えない場合は洗浄用溶剤中に浸しておく。
注⁽¹⁰⁾ 研磨布又は研磨紙を平板上に置き、洗浄用溶剤で浸し、その上に試験片を置き、無灰ろ紙で押さえ、円運動をしながら試験片を研磨する。

b) **試験片の仕上げ研磨** 洗浄用溶剤中から試験片を取り出し、無灰ろ紙で挟んで手に持ち、洗浄用溶剤をわずかに湿した脱脂綿に粒度 150 番の炭化けい素質研削材を付けて、まず両端面を磨き、次に、両側面を磨く。さらに、新しい脱脂綿だけで強くこする。その後は試験片をステンレス鋼製のピンセットで取り扱い、直接指を触れてはならない。試験片を研磨用保持器に固定し、脱脂綿に人造研磨材を付け、試験片の両表面をその長軸の方向に平行に研磨する。このとき試験片の一端から他端までの間を均一に磨き、縁を丸めないように注意する。最後に、脱脂綿だけで強くこすり、新しい脱脂綿に汚れが付かなくなるまで磨き、1 分以内に試料中に入れる。

c) **試験管の洗浄** 洗浄用溶剤に浸して洗浄し、洗浄液がなくなるまで水道水で十分に洗い、次に水ですすいだ後、乾燥する。

9.7 試験の手順 試験の手順は、次による。

a) 試料を約 90 mm の深さになるように試験容器に入れ、試料中に試験片をその上端が没するまで気泡が入らないように差し込む⁽¹¹⁾。

注⁽¹¹⁾ あらかじめ試験片の全面に同一試料を塗布しておくといよい。

b) A 法の場合は、試験容器を室温で 24 時間放置する。B 法の場合は、試験容器を垂直に保ち、これを 100 °C±1 °C に保った恒温空気浴に入れ、24 時間保持した後、取り出して室温まで放冷する。

c) 試験容器から試験片をステンレス鋼製のピンセットで抜き出し、洗浄用溶剤で洗浄する。

10. 蒸発量試験方法

10.1 試験の原理 試料を試験容器にはかりとり、蒸発器に取り付け、規定温度に保った恒温浴に入れる。試料表面に規定流量の清浄な加熱空気を 22 時間流した後、試料の減失量から蒸発量を算出する。

10.2 試験器 蒸発量試験器は、次の a)～f) からなり、構成図の一例を図 16 に示す。

- a) **蒸発器** 外筒、ふた、排出管及び排出口は、ステンレス鋼製 (SUS304) で、空気予熱管は、すずめっき銅製のもの。
- b) **試験容器及び覆い** 図 17 に試験容器及び覆いの一例を示す。材質は、ステンレス鋼製で、試験容器の質量は、200 g 以下のもの。試料をはかりとるとき、試験容器を外しやすいように、試験容器、覆い及び排出管は、すべてねじ込み式とする。
- c) **空気供給装置** ろ過装置を通し、規定流量の空気を蒸発器に供給できるもの。ろ過装置は、直径約 25 mm、長さ約 400 mm の管にガラス綿を詰めたもの又は同等の性能をもつもの。
- d) **恒温浴** 蒸発器の空気予熱管を十分に浸すことができる深さのもので、規定温度 ± 0.5 °C の範囲に保ち、かつ、浴内の温度を 0.5 °C 以内で調節できる装置を備えたもの。
備考 浴液は、シリコン油のような熱安定性のよいものを用いる。
- e) **温度計** JIS B 7410 に規定する温度計番号 6 のもの。
備考 99 °C を超えて試験を行うときは、他の適切な温度計を用いる。
- f) **流量計** 15～29 °C で $2.58 \text{ g/min} \pm 0.02 \text{ g/min}$ (標準状態で 2 L/min) の通気量をはかることができる流量計 (ロータメータなど) で、空気調節弁を備えたもの。

10.3 試料の採取方法及び調製方法 試料は、JIS K 2251 に規定する一次試料の採取方法及び二次試料の調製方法、又はそれらに準じる方法によって採取及び調製する。

10.4 試験の手順 試験の手順は、次による。

- a) 清浄な試験容器及び覆いを 1 mg のけたまでひょう量し、空気が入らないように注意しながら試料を詰める。刃のまっすぐなへらで試験容器の縁に沿って表面を平らにし、縁やねじに付着した試料を清浄な布でぬぐいとる。この平らな表面を損傷しないようにして、試験容器に覆いをねじ込む。これをひょう量して試料の質量を 1 mg のけたまで求める。
- b) 蒸発器を入れた恒温浴を試験温度 ± 0.5 °C に調節し、蒸発器に $2.58 \text{ g/min} \pm 0.02 \text{ g/min}$ (標準状態で 2 L/min) の割合で清浄な空気を送りながら、少なくとも 30 分間放置する。次に、ふたを外し、その排出管にひょう量済みの試験容器と覆いを取り付けて再びふたをし、ふたの下から空気が漏れないように、数個の締付ねじを強く締める。空気は、22 時間 ± 5 分、蒸発器中に送る。
- c) 22 時間後、覆いを付けたまま試験容器を取り出し、乾燥剤を入れないデシケーター中で室温まで放冷する。これをひょう量し、試料の質量を 1 mg のけたまで求め、減失量を算出する。

10.5 計算方法及び精度

- a) **計算方法** 次の式によって算出し、同一試料について 10.4 で得られた 2 個の測定結果の平均値を JIS Z 8401 の規定によって丸めの幅を 0.01 に丸めて試験結果とする。

$$W_1 = \frac{W_s - W}{W_s} \times 100$$

ここに、
 W_1 : 蒸発量 (質量%)
 W_s : 試験前の試料の質量 (g)
 W : 試験後の試料の質量 (g)

- b) この試験方法によって得られた試験結果の許容差（確率 0.95）は、次による。

備考 試験結果が許容差を超えた場合は、JIS Z 8402-6 の規定によって処理する。

- 1) **室内併行精度** 同一試験室において、同一人が同一試験器で、引き続き短時間内に同一試料を 2 回試験したとき、試験結果の許容差を次に示す。

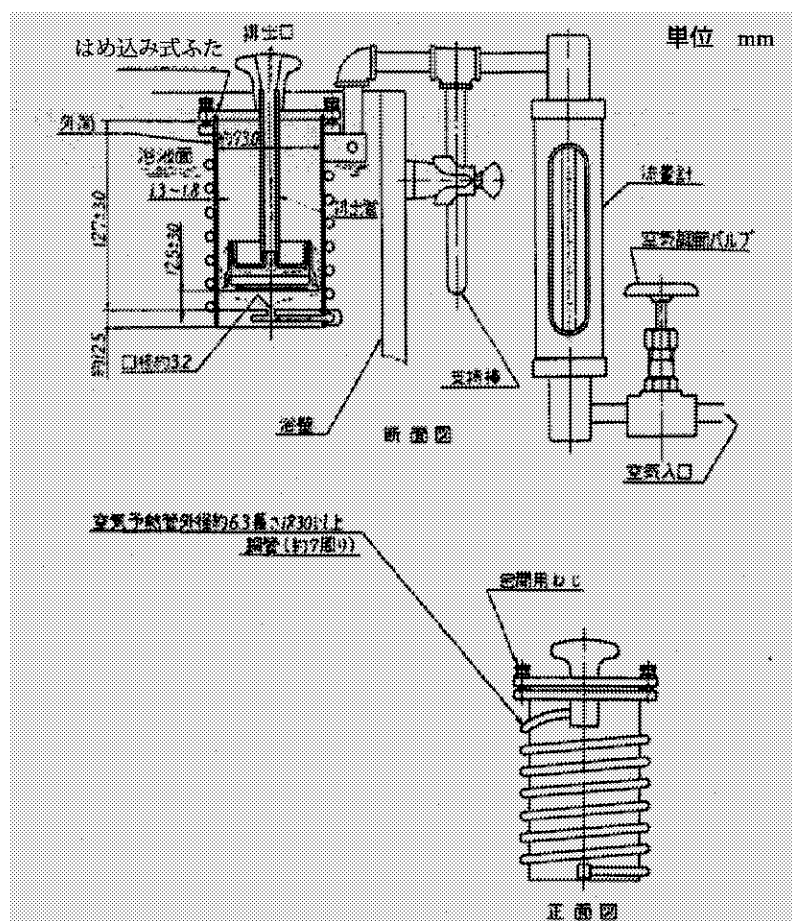
許容差 平均値の 10 %

- 2) **室間再現精度** 異なる試験室において、別人が別の試験器で、同一試料をそれぞれ 1 回ずつ試験したときの、2 個の試験結果の許容差を次に示す。

許容差 平均値の 35 %

10.6 試験結果の報告 試験結果には、次の事項を記載する。

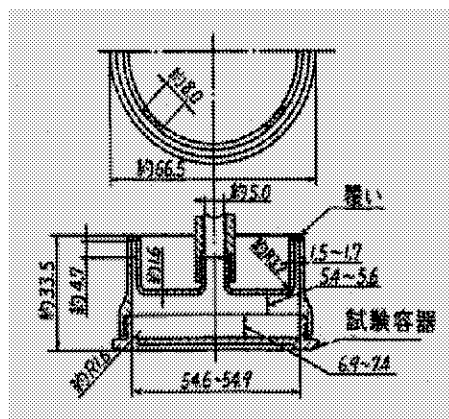
- a) 試料名、採取場所及び採取年月日
- b) 試験方法の名称及び 10.5 によって得られた結果
- c) 試験年月日
- d) 特記事項



参考 この図は、ASTM D 972-97 の Fig.1 及び Fig.1a を元に作成している。

図 16 蒸発器の構成（一例）

単位 mm



参考 この図は、ASTM D 972-97 の Fig.2 を元に作成している。

図 17 試料容器及び覆い（一例）

11. 離油度試験方法

11.1 試験の原理 試料を金網円すいろ過器にはかりとり、規定温度で規定時間、恒温空気浴内で保持した後、試料から分離した油の質量を測定し、離油度を算出する。

11.2 試験器 離油度試験器は、次の a)～e) からなる。

- a) **金網円すいろ過器**（以下、ろ過器という。） 図 18 及び図 19 に示す形状・寸法のもので、円すい部は、JIS Z 8801-1 に規定する目開き 250 μ m（線径 160 μ m）のニッケル金網で、その上縁の外周に直径約 0.8 mm のニッケル線をろう付けし、これに同径のニッケル線つり手を付けたもの。
- b) **ビーカー** ほうけい酸ガラスのもの。一例を図 20 に示す。
- c) **ふた** 図 20 に示す形状・寸法のもので、材質は、厚さ約 1 mm の銅又は黄銅製でそのほぼ中央部の内面に、直径約 1.5 mm の銅又は黄銅製のかぎをろう付けにしたもの。
- d) **ガスケット** 直径がふたの内径と同寸法で、厚さ 1.5 mm のニトリルゴム又はこれと同等の耐油、耐熱性をもつ合成ゴム製のもの。中央部に約 2 mm の孔をあけて用いる。
- e) **恒温空気浴** 規定温度 ± 0.5 $^{\circ}$ C に保つことができる電熱式のもの。

11.3 試料の採取方法及び調製方法 試料は、JIS K 2251 に規定する一次試料の採取方法及び二次試料の調製方法、又はそれらに準じる方法によって採取及び調製する。

11.4 試験の手順 試験の手順は、次による。

- a) 清浄な質量既知のろ過器の先端から長さ約 35 mm の位置まで、網目から試料がはみ出すように試料を内面に均一にへらで押し付けた後、気泡が入らないように注意しながら試料を徐々に詰める。次に、試料表面に分離油がたまらないように試料の表面を盛り上げ、へらで滑らかにする。ろ過器の網目からはみ出した試料を指で取り除いて、試料の全量が約 10 g となるようにした後、その質量を 0.01 g のけたまではかる。
- b) 試料の入った金網円すいろ過器をふたのかぎにつるし、清浄な質量既知のビーカー中に納め、これを規定温度 ± 0.5 $^{\circ}$ C に保った恒温空気浴中に規定時間入れる。次に、ビーカーを恒温空気浴から取り出し、乾燥剤を入れないデシケーター中で室温まで放冷し、ろ過器の先端をビーカー内縁に軽く当てて、円すいの先端に付着している油をビーカーに移し、この質量を 0.01 g のけたまではかり、分離油の質量を求める。

11.5 計算方法及び精度

- a) **計算方法** 次の式によって算出し、同一試料について 11.4 で得られた 2 個の測定結果の平均値を JIS Z 8401 の規定によって丸めの幅を 0.1 に丸めて試験結果とする。

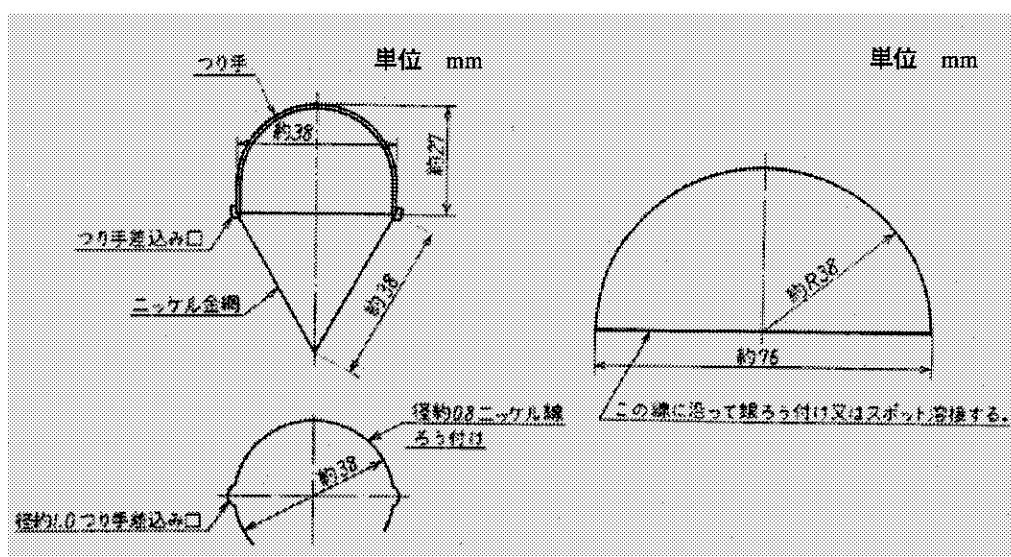
$$A = \frac{C}{B} \times 100$$

ここに、
 A：離油度（質量％）
 B：試料の質量（g）
 C：分離油の質量（g）

- b) **精度** 精度は、規定しない。

11.6 試験結果の報告 試験結果には、次の事項を記載する。

- 試料名、採取場所及び採取年月日
- 試験方法の名称及び 11.5 によって得られた結果
- 試験年月日
- 特記事項



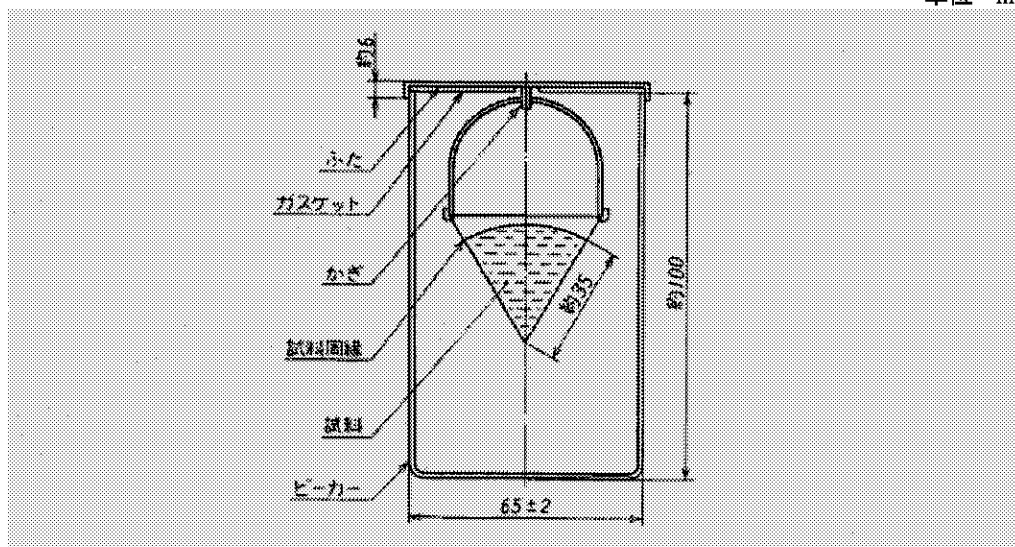
参考 この図は、ASTM D 6184-98 の Fig.1 を元に作成している。

図 18 金網円すいろ過器（一例）

参考 この図は、ASTM D 6184-98 の Fig.1 を元に作成している。

図 19 金網円すい展開図（一例）

単位 mm



参考 この図は、ASTM D 6184-98 の Fig.1 を元に作成している。

図 20 離油度試験器組立図（一例）

12. 酸化安定度試験方法

12.1 試験の原理 試料を酸素圧 755 kPa のボンベ中で 99 °C に加熱し、一定時間ごとに圧力降下を記録し、100 時間後の酸素圧の減少を読み取る。

12.2 試薬及び材料 試薬及び材料は、次による。

- a) 水 JIS K 0557 に規定する A3 の水。
- b) 石油ベンジン JIS K 8594 に規定するもの。
- c) 酸素 JIS K 1101 に規定するもの。

12.3 試験器 酸化安定度試験器は、次の a)～h) からなる。図 21 に酸化安定度試験器の構成の一例を示す。

- a) ボンベ 図 22 にボンベの一例を示す。耐食金属製耐圧気密容器で、ボンベ本体、ニードル弁、圧力計取付管の付いたふた、ボンベ締付ナット及びガスケットとからなり、その材質は、表 19 又はこれと同等のもので、3 920 kPa の水圧試験に耐え、酸素圧 755 kPa で 100 時間以上 99 °C ± 0.5 °C の恒温浴中に静置したとき、圧力低下が認められないもの。

ボンベ本体、ふた及び圧力計取付管の内面は、洗浄しやすいような構造で、その容積は、試験容器及びその保持器を入れなくて、圧力計ソケットのガスケット当たり面まで 185 ml ± 6 ml でなければならない。その組立図を図 21 に示す。

参考 ボンベは、フランジ式のものでもよい。

表 19 ボンベの材質

品名	材質
ボンベ本体	JIS G 4303 の SUS304
締付ナット	JIS H 3250 の C3602
圧力計ソケット	JIS H 3250 の C3602
ニードル弁	JIS G 4303 の SUS304
圧力計取付管	JIS G 3459 の SUS304TP 呼び径 1/4B5, 呼び厚さスケジュール 80
ボンベ支持板	JIS H 3100 の C2600P
ガスケット	ニトリルゴム又はこれと同等以上の耐油, 耐熱性をもつ合成ゴム製

- b) 圧力計 JIS B 7505 に規定する圧力計⁽¹²⁾ (禁油と表示されたもの。) で, 級別 0.6 級, 大きさ 150 mm, 接続ねじ PF3/8, 圧力範囲 0~1 000 kPa, 最小目盛 10 kPa のもの。また, 同じ精度の指示式又は記録式のものを用いてもよい。

注⁽¹²⁾ 圧力計の検査には油類を用いてはならない。

- c) 試験容器保持器 図 23 に示す形状・寸法のもので, 棒状部分の材質は, JIS G 4303 の SUS304, 板状部分の材質は, JIS G 4305 の SUS304 とする。
- d) 試験容器 図 23 に示す形状・寸法のもので, 材質は, ほうけい酸ガラスとする。
- e) ボンベ締具 ボンベ締付ナットを締め付けるためのスパナ及び固定台で, 一例を図 24 に示す。
- f) 酸素導入管 ボンベと酸素容器とを連結し, ボンベに酸素を導入させるための金属又は他の適切な材質のたわみ管で, その両端に, ボンベ及び酸素容器に接続できる金具を備えているもの。
- g) 恒温油浴 図 21 に恒温油浴の一例を示す。電動かき混ぜ器, 電熱器及び温度調節器を備えたものとし, 浴温を 99~150 °C の範囲で±0.5 °C に保つことができるもの。

浴槽のふたは, ボンベ挿入孔, 温度計保持具を備え, ボンベ挿入孔にはボンベ支持板のガイドを備えたものとし, ボンベを挿入したとき, ボンベ上面から浴液面まで約 50 mm 以上あるもの。

備考1. 溶液は, シリコン油のような熱安定性のよいものを用いる。

2. 恒温油浴には, 過熱防止装置を取り付けるとよい。

- h) 温度計 JIS B 7410 に規定する温度計番号 6 のもの。

備考 99 °C を超えて試験を行うときは, 他の適切な温度計を用いる。

12.4 試料の採取方法及び調製方法 試料は, JIS K 2251 に規定する一次試料の採取方法及び二次試料の調製方法, 又はそれらに準じる方法によって採取及び調製する。

12.5 試験の準備 試験の準備は, 次による。

- a) 試験容器を適切な溶剤で洗浄し, 温石けん水で洗った後, 水道水, 水の順でよくすすいでから, 乾燥器中で乾燥する。その後, 試験容器は直接手で触れてはならない。
- b) ボンベ内面, 試験容器保持器, ふた及び圧力計取付管の内面を石油ベンジンで洗い, よく乾燥する。

12.6 試験の手順 試験の手順は, 次による。

- a) 試料 4.00 g ±0.01 g ずつを気泡が入らないように 5 個の試験容器にはかりとり, 試料の表面を滑らかにして, 試験容器保持器の棚に置く。ボンベを組み立てる場合, 圧力計取付管の底部には, 丸めたガラス綿を緩やかに詰めておく。
- b) ボンベ中に試験容器保持器を入れ, ふた及び締付ナットで閉じる。ボンベ中に JIS K 1101 に規定する酸素を, 圧力が 685 kPa になるまで徐々に導入した後, 徐々に放出する。この操作を 4 回繰り返す。5

回目の酸素導入で、圧力が 685 kPa に達した後、ニードル弁をしっかりと閉め、ポンペを数時間静置するか、又は水中に没してガス漏れの有無を調べる。

- c) ポンペに漏れのないことを確かめた後、ポンペを 99 °C ± 0.5 °C に保った恒温油浴に入れる。ポンペの圧力は、恒温油浴に入れた当初は上昇するから、ときどき酸素を放出し、圧力が 755 kPa ± 5.0 kPa に安定するよう約 2 時間この操作を続ける。
- d) ポンペを恒温油浴に入れてから 100 時間後の酸素圧の減少を、5.0 kPa の単位で読み取る。この間、24 時間ごとに圧力を記録する。

12.7 計算方法及び精度

- a) **計算方法** 酸化安定度は、同一試料について 12.6 で得られた 2 個の測定結果（圧力降下 kPa）の平均値を、JIS Z 8401 の規定によって 5.0 kPa の整数倍で表して試験結果とする。
- b) **精度** この試験方法で得られた試験結果の許容差（確率 0.95）は、次による。

備考1. この精度は、酸素が時間にほぼ比例して吸収される試料だけに適用し、酸素吸収が中途から急速に進むような試料には適用しない。

2. 試験結果が許容差を外れた場合には、JIS Z 8402-6 の規定によって処理する。

- 1) **室内併行精度** 同一試験室において、同一人が同一試験器で、引き続き短時間内に同一試料を 2 回試験したとき、試験結果の差の許容差を表 20 に示す。

表 20 室内併行許容差

圧力降下(kPa)	許容差(kPa)
35 未満	15
35 以上 70 未満	30
70 以上 135 未満	40
135 以上 380 未満	70

- 2) **室間再現精度** 異なる 2 試験室において、同一試料を別人が別試験器で、それぞれ 1 回ずつ試験して求めた 2 個の試験結果の差の許容差を表 21 に示す。

表 21 室間再現許容差

圧力降下(kPa)	許容差(kPa)
35 未満	40
35 以上 70 未満	55
70 以上 135 未満	85
135 以上 380 未満	135

12.8 試験結果の報告 試験結果には、次の事項を記載する。

- a) 試料名、採取場所及び採取年月日
- b) 試験方法の名称及び 12.7 によって得られた結果
- c) 試験年月日
- d) 特記事項

単位 mm

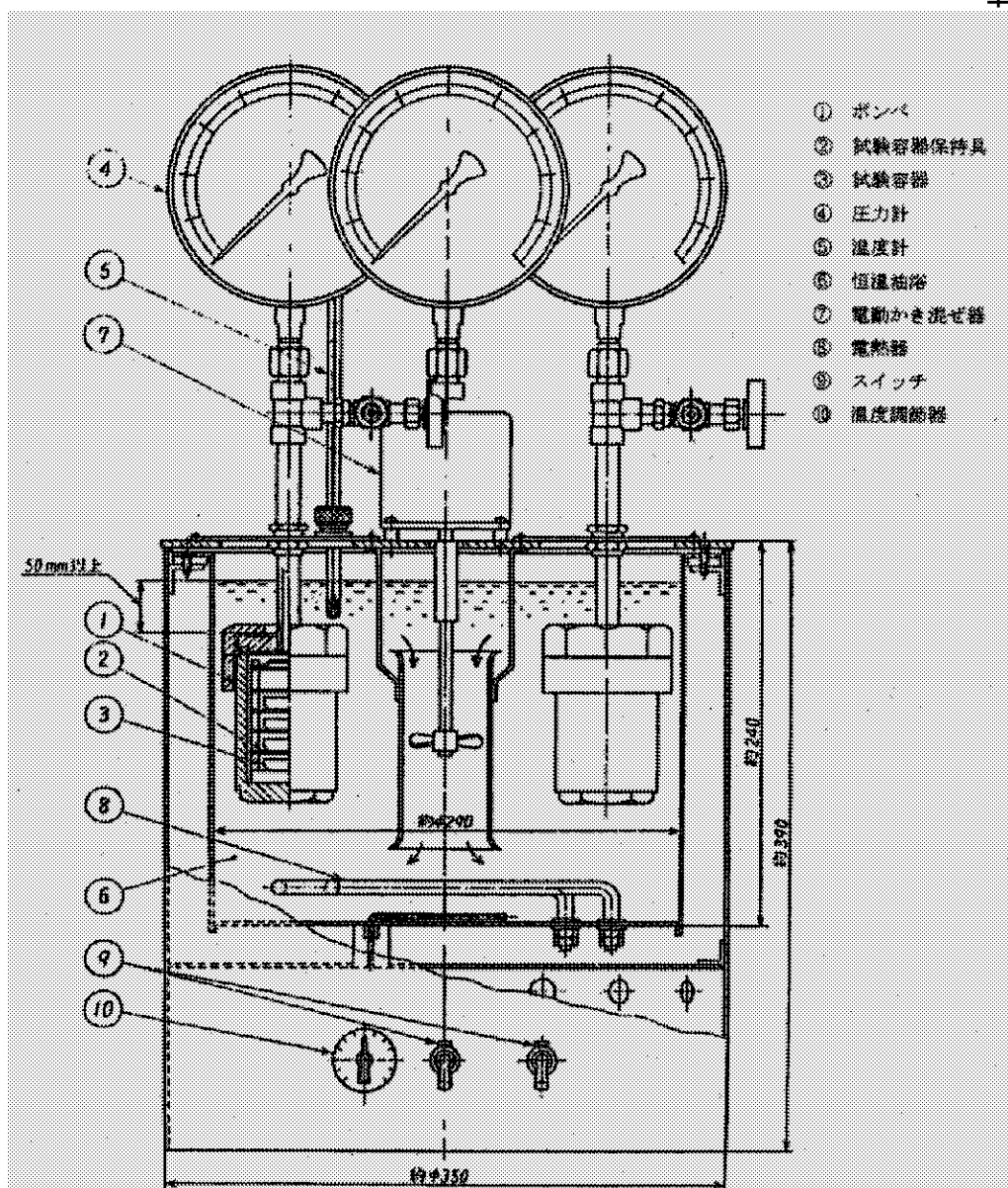
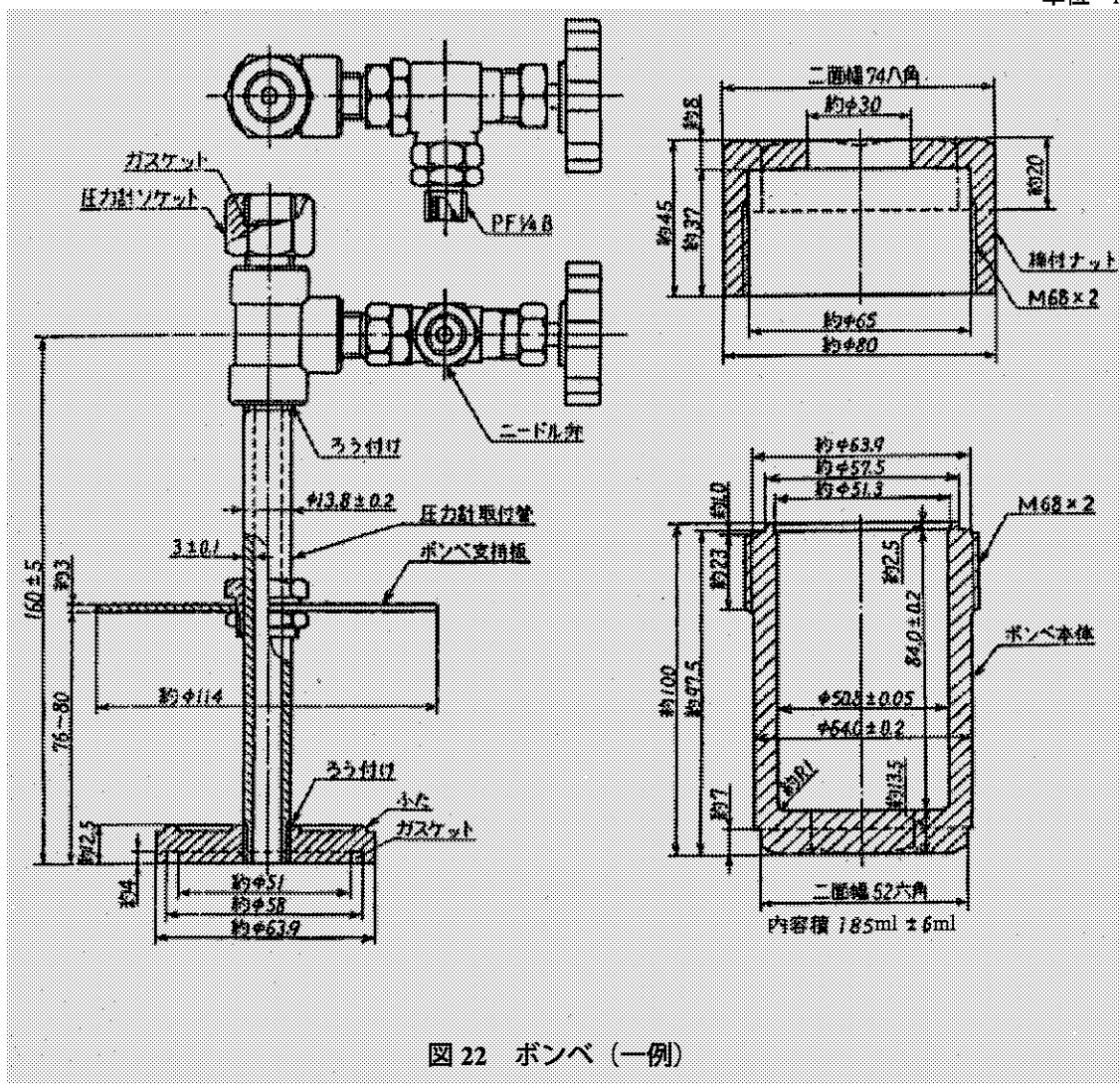


図 21 酸化安定度試験器の構成 (一例)

単位 mm



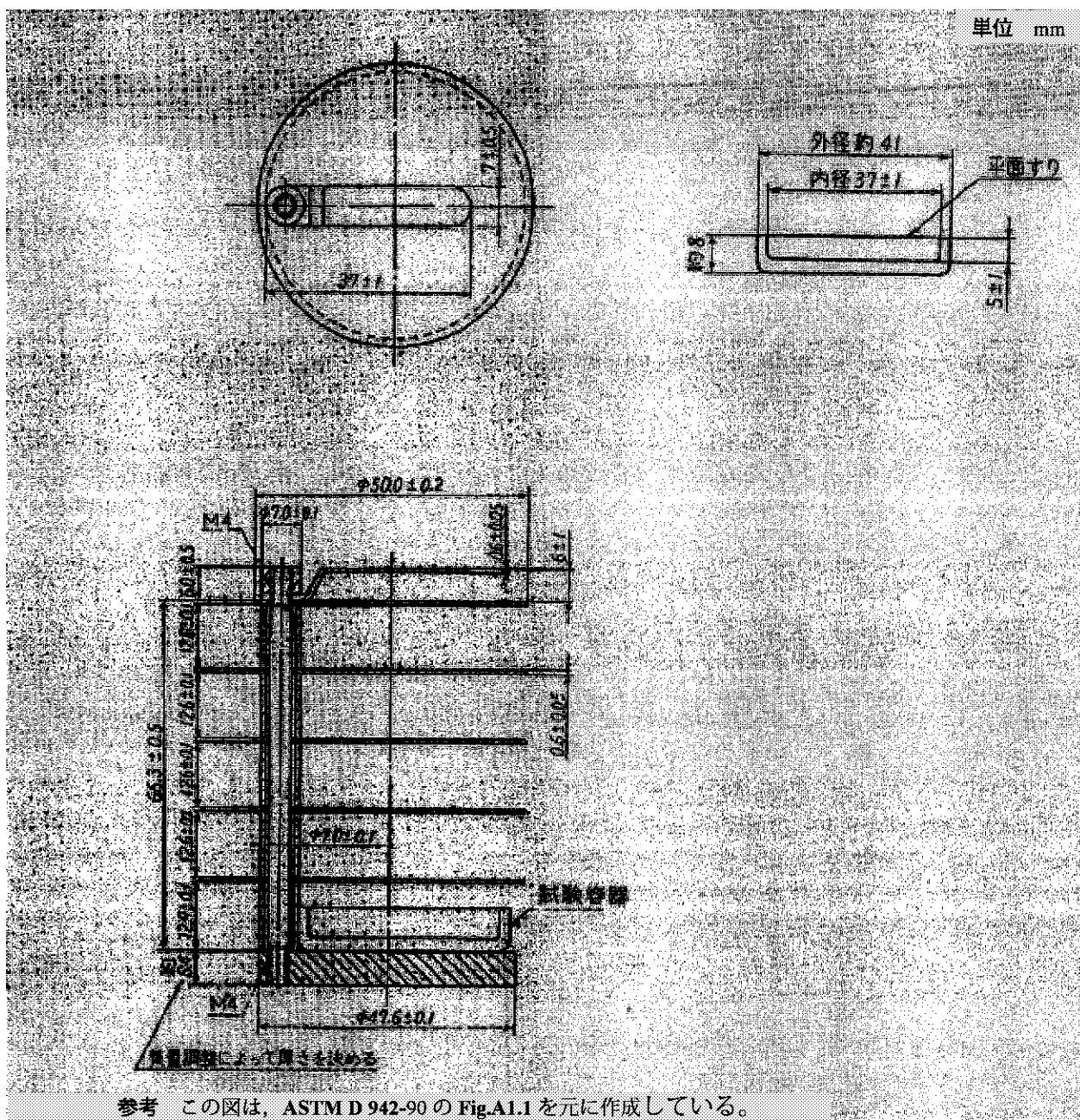
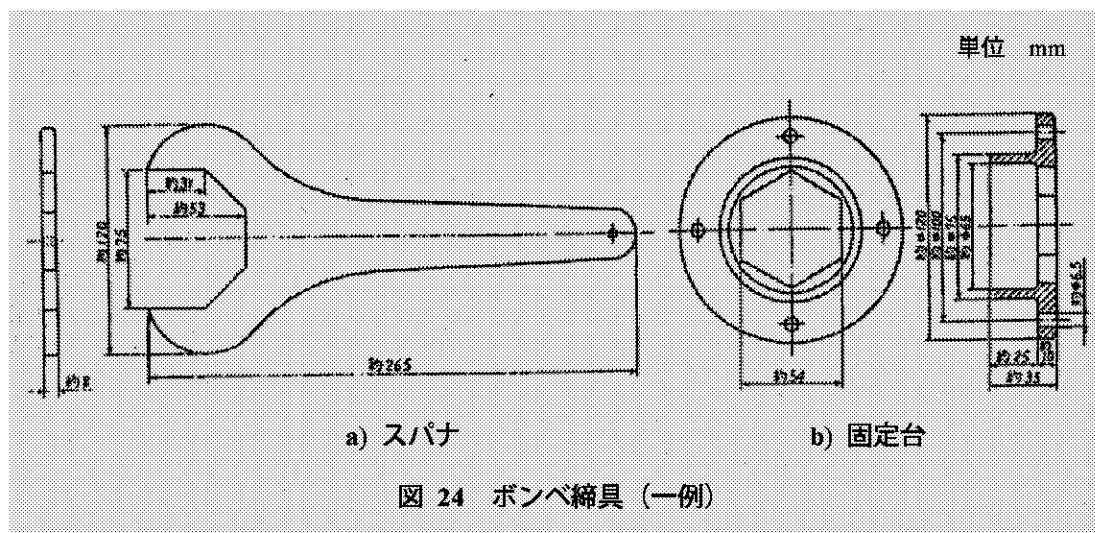


図 23 試験容器保持器及び試験容器



13. きょう雑物試験方法

13.1 試験の原理 清浄な環境で、規定のテンプレートの切込みに試料を満たし、顕微鏡を用いてきょう雑物の大きさごとにその数を計測する。

13.2 試験器 きょう雑物試験器は、次の a)～d) からなる。

- a) **顕微鏡** 約 100 倍の倍率に拡大できる顕微鏡で、接眼マイクロメータ及びメカニカルステージを備えたもの。
- b) **テンプレート** 図 25 に示す形状・寸法の厚さ $0.1 \text{ mm} \pm 0.01 \text{ mm}$ の金属板で、幅約 10 mm、長さ約 20 mm の切込みがあるもの。
- c) **デシケーター** 顕微鏡のスライドガラスを入れることのできる適切な大きさのもので、真空ポンプで減圧できるもの。
- d) **真空ポンプ** デシケーター中の空気を 1.33 kPa 以下に急速に排気できるもの。

13.3 試料の採取方法及び調製方法 試料は、JIS K 2251 に規定する一次試料の採取方法及び二次試料の調製方法、又はそれらに準じる方法によって採取及び調製する。

13.4 試験の手順 試験の手順は、次による。

- a) 試料の表面をへらで取り除く。テンプレートをスライドガラス上に置き、切込みのない端を手で押さえる。試料⁽¹³⁾をテンプレートの上面より少し盛り上がるように切込みに満たす。
注⁽¹³⁾ 必要な場合は、前処理によって空気を除く。
- b) テンプレートの切込み内部に満たした試料に気泡がある場合には、デシケーターにスライドガラスとともに入れ、10～15 分間 1.33 kPa 以下に保ち、減圧処理する。テンプレートの切込みの開いた方の端から過剰の試料を、削り取るようにカバーガラスを滑らせてテンプレートに押し付ける。
- c) スライドガラスを顕微鏡のステージ上に置き、マイクロメータの目盛がテンプレートの切込み線 a-b にくるように接眼レンズ及びステージを調節する。
- d) きょう雑物粒子に焦点を合わせながらステージをテンプレートの切込み線 a-c に沿って動かして接眼マイクロメータの目盛を横切る試料中のきょう雑物粒子ごとに、その最大寸法によって、 $10 \mu\text{m}$ 以上 $25 \mu\text{m}$ 未満、 $25 \mu\text{m}$ 以上 $75 \mu\text{m}$ 未満、 $75 \mu\text{m}$ 以上 $125 \mu\text{m}$ 未満、 $125 \mu\text{m}$ 以上の四つに分けてその数を記録し、接眼マイクロメータの目盛がテンプレートの切込み線 c-d に達するまで測定を続け、これを第 1 区分とする。

なお、繊維状のきょう雑物は、長さでなく、幅を寸法とし、計測する。

備考 10 μm 未満の粒子は、数えない。

- e) 第 1 区分に接してマイクロメータの目盛の長さに等しい距離だけ、ステージを切込み線 c-d に沿って動かし、切込み線 a-b に達するまで d) に従い、粒子の数を数えて記録する。この操作を、切込み線 a-b 又は c-d 上で約 10 mm になるまで繰り返す。

13.5 計算方法及び精度

- a) **計算方法** 次の式によって各大きさごとの試料 1 cm³ 当たりの粒子数を算出し、同一試料について 13.4 で得られた 3 回の測定結果の平均値を JIS Z 8401 の規定によって丸めの幅を 1 に丸めて試験結果とする。

$$A' = \frac{1000(A+B+C+D)}{T \times S \times N}$$

$$B' = \frac{1000(B+C+D)}{T \times S \times N}$$

$$C' = \frac{1000(C+D)}{T \times S \times N}$$

$$D' = \frac{1000D}{T \times S \times N}$$

ここに、
 A' : 試料 1 cm³ 当たり、最大寸法が 10 μm 以上の粒子数 (個/cm³)
 B' : 試料 1 cm³ 当たり、最大寸法が 25 μm 以上の粒子数 (個/cm³)
 C' : 試料 1 cm³ 当たり、最大寸法が 75 μm 以上の粒子数 (個/cm³)
 D' : 試料 1 cm³ 当たり、最大寸法が 125 μm 以上の粒子数 (個/cm³)
 A : 10 μm 以上 25 μm 未満の全粒子数 (個)
 B : 25 μm 以上 75 μm 未満の全粒子数 (個)
 C : 75 μm 以上 125 μm 未満の全粒子数 (個)
 D : 125 μm 以上の全粒子数 (個)
 T : テンプレートの切込みの断面積 (mm²)⁽¹⁴⁾
 S : 接眼マイクロメータの目盛長さ (mm)
 N : 測定区分の数

注⁽¹⁴⁾ テンプレートの厚さ及び切込みの幅を測定し、その断面積 (mm²) を算出する。

- b) **精度** 精度は、規定しない。

13.6 試験結果の報告

試験結果には、次の事項を記載する。

- a) 試料名、採取場所及び採取年月日
b) 試験方法の名称及び 13.5 によって得られた結果
c) 試験年月日
d) 特記事項

単位 mm

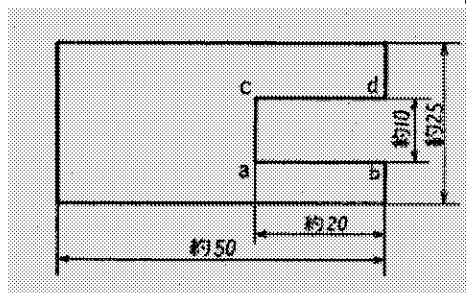


図 25 テンプレート (一例)

14. 灰分試験方法

14.1 試験の原理 試料をるつぼにはかりとり、試料が灰と炭素質物質になるまで燃焼させた後、電気炉に入れ、600℃で加熱する。炭素質物質が完全に灰になった後、デシケーター中で放冷して質量をはかり、灰分を求める。

14.2 試薬 試薬は、次による。

a) エタノール JIS K 8102 に規定するもの。

14.3 試験器 灰分試験器は、次の a) ~d) による。

a) るつぼ 磁性、石英製又は白金製⁽¹⁵⁾で、容量 15 ml⁽¹⁶⁾のもの。

注⁽¹⁵⁾ 試料中に鉛、亜鉛、その他高温で白金と反応する物質を含む場合は、白金製のものは用いない。

⁽¹⁶⁾ 試料の予期灰分量や試料を燃焼させたときの熱膨張を勘案して、異なる容量のものをを用いてもよい。

b) 電気炉 炉内の温度を 600℃±25℃に調節できるもの。

c) デシケーター 適切な大きさのもので、乾燥剤を入れないで用いる。

d) 天びん(秤) るつぼと試料の合計質量を測定することができ、0.01 g のけたまではかるもの。

14.4 試料の採取方法及び調製方法 試料は、JIS K 2251 に規定する一次試料の採取方法及び二次試料の調製方法、又はそれらに準じる方法によって採取及び調製する。

14.5 試験の手順 試験の手順は、次による。

a) るつぼを 600℃±25℃に保った電気炉に入れて加熱し、デシケーター中で室温まで放冷後、その質量を 0.01 g のけたまではかる。

b) このるつぼに試料を 2~5 g はかりとり、その質量を 0.01 g のけたまで読み取る。

c) 試料をはかりとったるつぼをガスバーナーで加熱し、試料を徐々に燃焼させる⁽¹⁷⁾。

注⁽¹⁷⁾ 燃焼中に試料が発泡して飛散するような場合には、加熱する前にエタノールを 1~2 ml 加えておく。

d) 試料が燃え始めたら、以後はできるだけ一定の状態で燃え続けるように加熱を調節する。

参考 ホットプレートなどの電気加熱器を用いてもよい。

e) 試料が燃焼し終わり、るつぼの内容物が炭素質物質になった後、るつぼを 600℃±25℃に保った電気炉に入れ、炭素質物質が全く観察されなくなるまで加熱する。

f) るつぼを電気炉から取り出し、デシケーター中で室温になるまで放冷した後、質量を 0.01 g のけたまではかる。

14.6 計算方法及び精度

- a) **計算方法** 灰分は、次の式によって算出し、同一試料について 14.5 で得られた 2 個の測定結果の平均値を JIS Z 8401 の規定によって丸めの幅を 0.1 に丸めて試験結果とする。

$$A = \frac{W_r}{W_s} \times 100$$

ここに、
 A : 灰分 (質量%)
 W_r : 灰の質量 (g)
 W_s : 試料の質量 (g)

- b) **精度** 精度は、規定しない。

14.7 試験結果の報告 試験結果には、次の事項を記載する。

- a) 試料名、採取場所及び採取年月日
- b) 試験方法の名称及び 14.6 によって得られた結果
- c) 試験年月日
- d) 特記事項

15. 混和安定度試験方法

15.1 試験の原理 試料を規定の混和器で 10 万回混和した後、25 °C で規定時間保持し、更に 60 回混和してちょう度を測定する。

15.2 試験器 混和安定度試験器は、次の a)～f) からなり、図 26 に一例を示す。

- a) **混和安定度用混和器** 混和安定度用混和器は、滑り軸の先端に取り付けた有孔板を上下に往復動させることができるもので、滑り軸の軸封部、つぼとふたの接合部などは、10 万回の上下往復動に対して、つぼ内部の試料の漏れが、極めて少ない構造であるとする。
- b) **電動混和装置** 7.2 c) に規定する電動混和装置と同じような構造のもので、混和安定度用混和器の有孔板を 1 分間に 60±10 往復の速さで、67～71 mm の行程を上下することができるもの。ただし、上下動機構は、混和安定度試験に十分に耐えるものとし、電動機は、0.75 kW のものが適切である。
- c) **ちょう度計** 7.2 a) に規定するちょう度計。
- d) **円すい** 7.2 b) 1) に規定する円すい。
- e) **へら** 7.2 h) に規定するへら。
- f) **恒温水浴** 7.2 f) に規定する恒温水浴。

15.3 試料の採取方法及び調製方法 試料は、JIS K 2251 に規定する一次試料の採取方法及び二次試料の調製方法、又はそれらに準じる方法によって採取及び調製する。

15.4 試験の手順 試験の手順は、次による。

- a) 混和器のつぼを満たすのに十分な量の試料 (約 500 g) を用意し、試料の温度が試験場所の室温と一致するまで放置する。

備考 試験場所の温度は、15～30 °C の範囲に保つ。

- b) 試料を試験場所に十分な時間放置する。清浄な混和器のつぼに空気が入らないように、試料をへらで詰め、中央部を縁より約 10 mm 以上高くなるように山形に盛り上げ、混和器のふたの栓を開いて混和器を組み立てる。次に、有孔板をつぼの底部まで押し込み、栓を閉じて、混和器を電動混和装置に取り付け、連続 10 万回 (約 28 時間) に達するまで試料を混和する。

- c) 混和後、直ちに混和器を電動混和装置から取り外し、25 °C ±0.5 °C に保った恒温水浴中に 2 時間放置

した後、7.5 a) 3)によって試料を準備する。このとき、有孔板は、15.2 に規定するものを用いる。

d) 7.5 b)及び7.5 c)によって試料のちょう度を測定する。

15.5 計算方法及び精度

a) **計算方法** 同一試料について、15.4 で得られた3回の測定結果の平均値を、JIS Z 8401 の規定によって丸めの幅を1に丸めて試験結果とし、これを混和安定度とする。

b) **精度** 精度は、規定しない。

15.6 試験結果の報告 試験結果には、次の事項を記載する。

- a) 試料名、採取場所及び採取年月日
- b) 試験方法の名称及び15.5によって得られた結果
- c) 試験年月日
- d) 特記事項

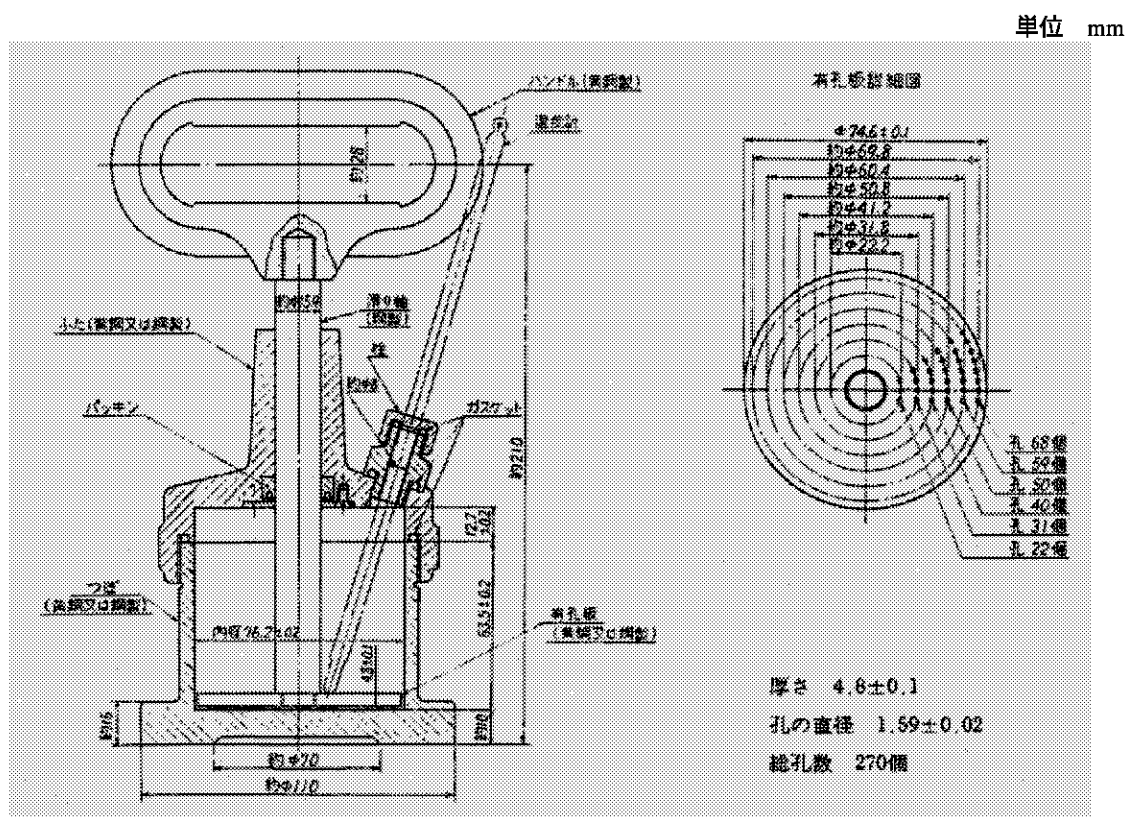


図 26 混和安定度用混和器（一例）

16. 水洗耐水度試験方法

16.1 **試験の原理** 試料を詰めた玉軸受をハウジングに組み込み、毎秒 $63 \text{ rad} \pm 3 \text{ rad}$ で回転させながら、 38°C 又は 79°C に保った水を毎秒 $5 \text{ ml} \pm 0.5 \text{ ml}$ の割合で玉軸受ハウジングに60分間噴射する。60分間に洗い流された試料の量を、水の洗い流しに対する試料（グリース）の抵抗度を評価する目安量とする。

16.2 **試薬** 試薬は、次による。

a) 水 JIS K 0557 に規定する A3 の水。

b) 溶剤 JIS K 8594 に規定する石油ベンジン。

16.3 試験器 水洗耐水度試験機は、次の a)～i)からなる。図 27 に水洗耐水度試験機の構成の一例を示す。

a) 試験用玉軸受回転機構 図 28 に示すハウジングの試験用玉軸受を毎秒 $63 \text{ rad} \pm 30 \text{ rad}$ で回転させるためのもので、ハウジング及び試験用玉軸受と適切な駆動機構からなる。

1) 試験用玉軸受 JIS B 1521 に規定する 6204 開放形で、等級は 0 級、すき間は C3 のもの。

2) ハウジング及び軸 図 28 に示す形状・寸法のもので、その材質は黄銅又はステンレス鋼 (SUS304) とし、恒温水槽に容易に取り付け・取外しができるもの。

b) 恒温水槽 図 27 に示す形状・寸法のもので、電熱器、温度調節器、適切なふた及び架台を備え、水温を $38^\circ\text{C} \pm 1.7^\circ\text{C}$ 又は $79^\circ\text{C} \pm 1.7^\circ\text{C}$ に保つことができるもの。水槽は、ハウジング及び噴射ノズルを図 27 に示す位置に容易に取り付けられるもの。

c) 噴射機構 噴射ノズル、バイパス弁、流量調節弁、ポンプ、電動機などからなり、水槽の温水をハウジングに毎秒 $5 \text{ ml} \pm 0.5 \text{ ml}$ で循環噴射させることができるもの。噴射流量は、噴射ノズルの先端にゴム管をつなぎ、ゴム管の他端をメスシリンダに受けて 10 秒間の流量を測定して求める。

1) 噴射ノズル 内径 $1.0 \text{ mm} \pm 0.1 \text{ mm}$ のノズル。恒温水槽に取り付けたとき、水流が広がらないで図 28 に規定する放水標線に噴射できるもの。

2) ポンプ 温水を噴射ノズルから規定の流量で、脈流がなく噴射することができるもの。

d) 温度計 38°C 及び 79°C が読み取れる目量 1°C 以下のガラス製温度計又はこれと同等の熱電対。

e) 恒温空気浴 自然対流式で規定温度 $\pm 3^\circ\text{C}$ に保つことができる電熱式のもの。

f) 時計 $1/10$ 秒まで測定できるもの。

g) 時計皿 試験用玉軸受、外輪受け、外輪押さえ及び内輪押さえを入れるのに適した大きさのもの。

h) メスシリンダ 容量 100 ml のもの。

i) 天びん 1 mg まで測定できるもの。

16.4 試料の採取方法及び調製方法 試料は、JIS K 2251 に規定する一次試料の採取方法及び二次試料の調製方法、又はそれらに準じる方法によって採取及び調製する。

16.5 試験の準備 試験の準備は、次による。

a) 試験には 2 個の試験用玉軸受に充てんするのに十分な量のグリースが必要である (1 個につき約 4 g)。少なくとも 15 g の試料を準備する。試料を観察し、油分離、相変化、異物混入などの不均一な状態であれば、新しい試料を用意する。

b) 恒温水槽及び水の循環部分を水で洗浄し、恒温水槽内壁に付着した油分をぬぐい取る。

c) 試験用玉軸受を石油ベンジンで洗浄し、乾燥する。

d) 一時間の試験の間、水の流量が規定の範囲に確実に入るようにする。

16.6 試験の手順 試験の手順は、次による。

a) 試験は 2 回ずつ行う。質量既知の試験用玉軸受に試料 $4.00 \text{ g} \pm 0.05 \text{ g}$ を詰める。この軸受と外輪押さえ (図 28⑤)、外輪受け (図 28④) 及び内輪押さえ (図 28⑥) とを図 28 のようにハウジングに取り付ける。軸受と外輪押さえ (図 28⑤)、外輪受け (図 28④) 及び内輪押さえ (図 28⑥) の質量を 0.01 g の単位まで記録する。

b) 予熱した水 750 ml 以上を恒温水槽に入れ⁽¹⁸⁾、電動機を始動する。このとき、水が直接ハウジングにかからないように噴射管の先端にゴム管をつないで水中に導き、水温を $38^\circ\text{C} \pm 1.7^\circ\text{C}$ 又は $79^\circ\text{C} \pm 1.7^\circ\text{C}$ に調節する。

注⁽¹⁸⁾ 水の水面は、ハウジングの下端より下位でなければならない。

- c) 水温の調節が終わった後、ゴム管の端をメスシリンダに入れて水の流量を毎秒 $5 \text{ ml} \pm 0.5 \text{ ml}$ になるように、時計を用いて 10 秒間の流量をメスシリンダで測定し、調節する。
- d) 噴射管からゴム管を外し、噴射水が外輪押さえと内輪押さえのすき間の上端より上 $6.4 \text{ mm} \pm 0.05 \text{ mm}$ の放水標線に当たるように調節した後、試験用玉軸受を毎秒 $63 \text{ rad} \pm 30 \text{ rad}$ で 60 分 ± 5 分間回転させる。
- e) 電動機と電熱器を停止し、ハウジングから試験用玉軸受と外輪受け、外輪押さえ、内輪押さえを外し、質量既知の時計皿に載せ、 $77 \text{ }^\circ\text{C} \pm 6 \text{ }^\circ\text{C}$ ⁽¹⁹⁾ に保った恒温空気浴で 15 時間乾燥する。この場合、外輪受け、外輪押さえ及び内輪押さえは軸受から離し、内側を上向きにして時計皿に載せる。
- 注⁽¹⁹⁾ 低粘度基油を含むグリースの場合は、乾燥中の油成分の蒸発によって、ある程度の質量損失を伴うことがある。高粘度基油を含むグリースでは、乾燥温度を $93 \text{ }^\circ\text{C} \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ に上げ、規定の時間内で水分が除去できるようにする。
- f) 乾燥後、デシケーター中で室温まで放冷し、試験用玉軸受、外輪受け、外輪押さえ、内輪押さえ及び時計皿の質量を 0.01 g のけたまではかり、試料の減失量を求める⁽²⁰⁾。
- 注⁽²⁰⁾ 外輪受け、外輪押さえ、内輪押さえ及び時計皿に付着している試料及び乾燥中に発生した漏れは、減失量とみなさない。

16.7 計算方法及び精度

- a) **計算方法** 水洗耐水度は、各々の試験結果を次の式によって質量率で算出し、2 個の試験結果の平均値を JIS Z 8401 の規定によって丸めの幅を 1 に丸める。また、試験用玉軸受、外輪受け、外輪押さえ及び内輪押さえ及び試料を乾燥した温度を明記する。

$$\Delta m_e = m_2 - m_1$$

$$\Delta m_a = m_3 - m_1$$

$$w = \frac{\Delta m_e - \Delta m_a}{\Delta m_e} \times 100$$

ここに、 w : 水洗耐水度 (質量%)

m_1 : 試験用玉軸受、外輪受け、外輪押さえ及び内輪押さえの質量 (g)

m_2 : 試験前の試料と試験用玉軸受、外輪受け、外輪押さえ及び内輪押さえの質量 (g)

m_3 : 試験後の試料と試験用玉軸受、外輪受け、外輪押さえ及び内輪押さえの質量 (g)

- b) **精度** この試験方法によって得られた試験結果の許容差 (確率 0.95) は、次による。

- 1) **室内併行精度** 同一試験室において、同一人が同一試験器で、引き続き短時間内に同一試料を 2 回試験したときの試験結果の許容差を次に示す。

$$38 \text{ }^\circ\text{C} \text{ のとき } r = 0.8 (X + 2)$$

$$79 \text{ }^\circ\text{C} \text{ のとき } r = 0.6 (X + 4.6)$$

r : 室内併行精度 X : 2 回の試験結果の平均値

- 2) **室間再現精度** 異なる 2 試験室において、同一試料を別人が別試験器で、それぞれ 1 回ずつ試験して求めた 2 個の試験結果の差の許容差を次に示す。

$$38 \text{ }^\circ\text{C} \text{ のとき } R = 1.4 (X + 2)$$

$$79 \text{ }^\circ\text{C} \text{ のとき } R = 1.1 (X + 4.6)$$

R : 室間再現精度 X : 2 個の試験結果の平均値

16.8 試験結果の報告

試験結果には、次の事項を記載する。

- a) 試料名，採取場所及び採取年月日
- b) 試験方法の名称及び 16.7 によって得られた結果
- c) 試験年月日
- d) 特記事項

単位 mm

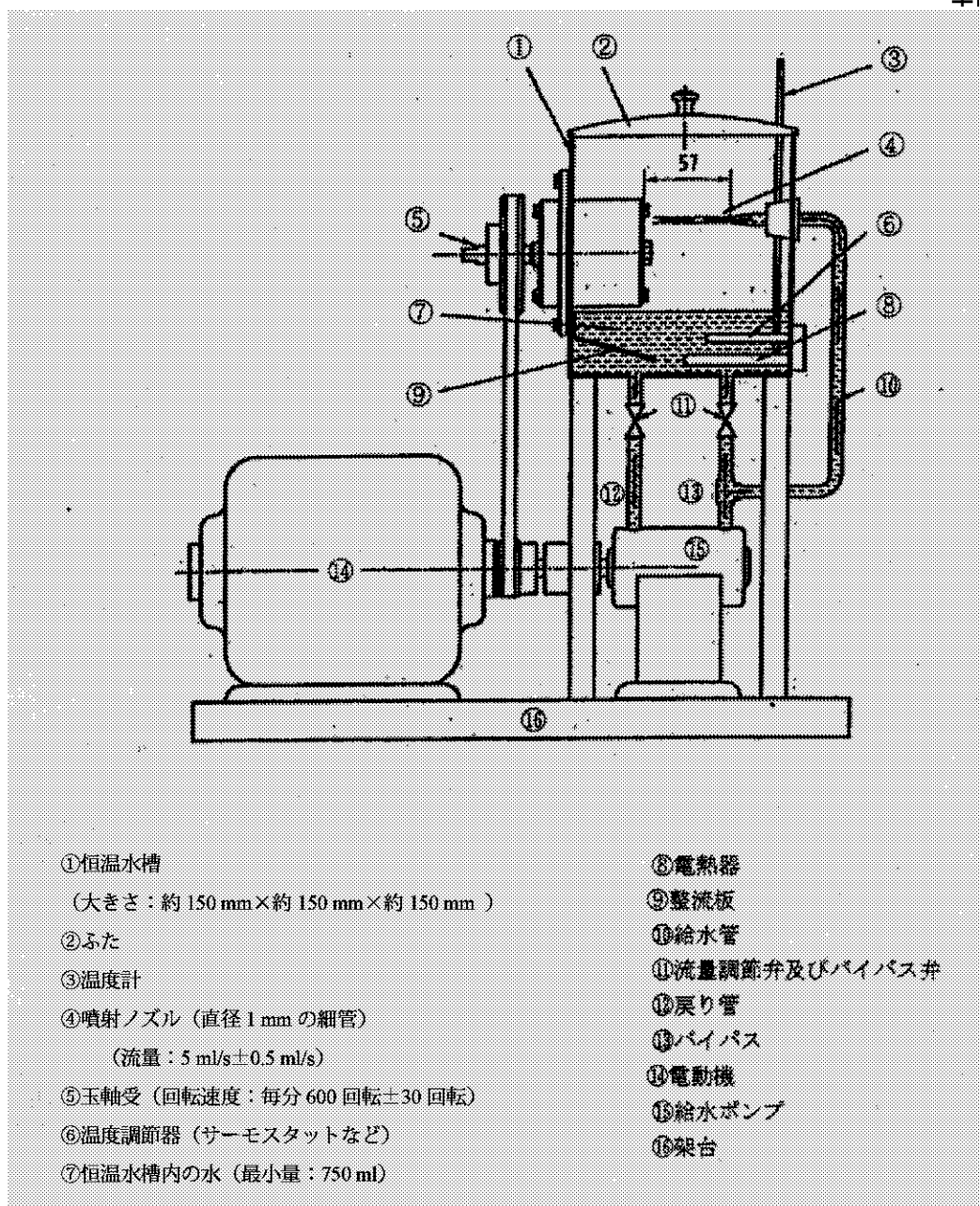


図 27 水洗耐水度試験機の構成 (一例)

単位 mm

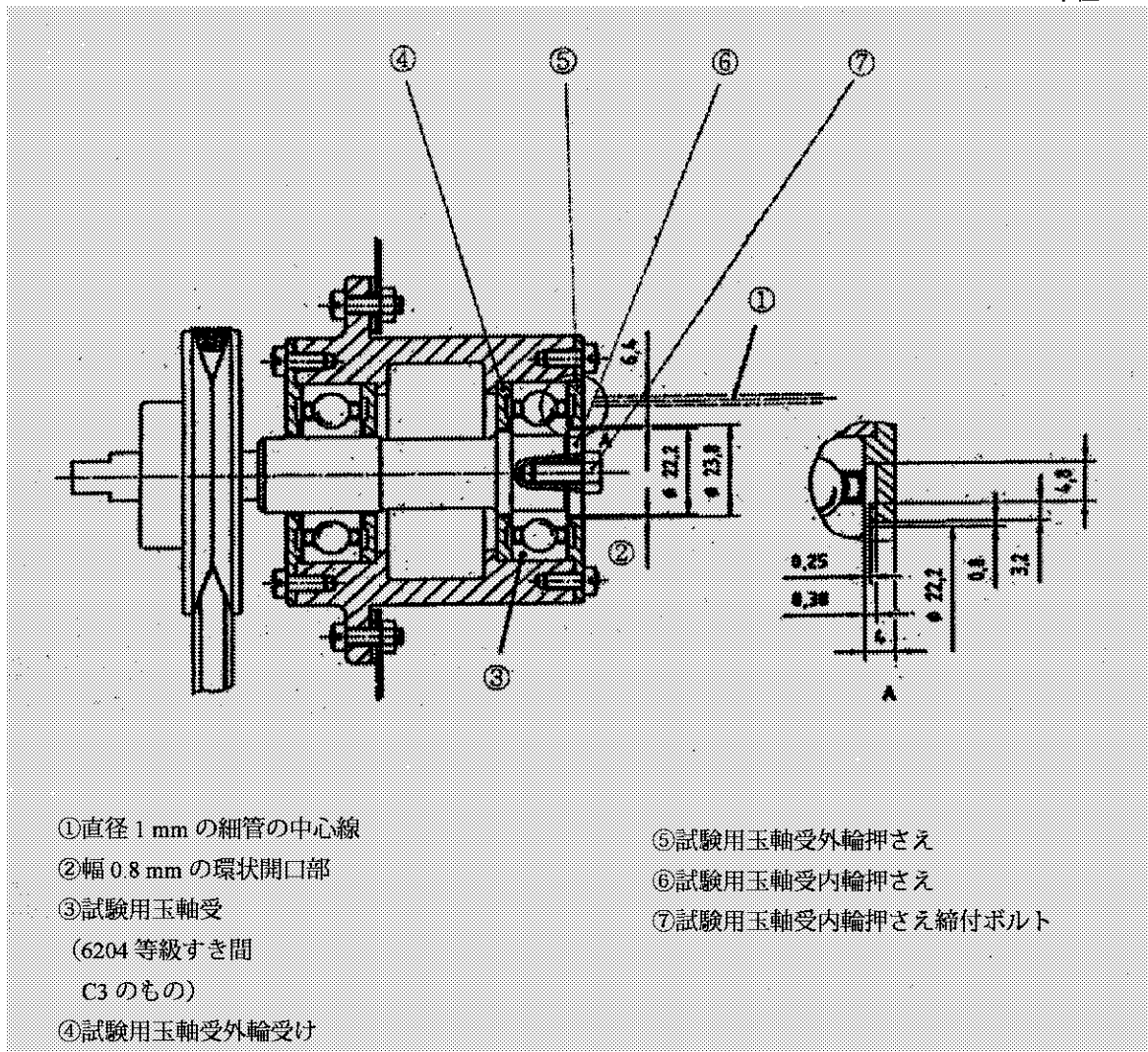


図 28 ハウジングの構成図 (一例)

17. 漏えい度試験方法

17.1 試験の原理 ホイールハブ及び軸受にそれぞれ規定量の試料を充てんし、規定の条件で回転させた後、漏えいしたグリース及び油分の合計質量を求める。

17.2 試薬 試薬は、次による。

a) **溶剤** JIS K 8594 に規定する石油ベンジン。

17.3 試験器 漏えい度試験機は、次の a)～g) からなる。図 29 に漏えい度試験機の構成の一例を示す。

a) **恒温空気浴** 図 29 に示す形状・寸法のもので、浴内の温度を 113 ± 2 °C に保つことができる加熱器、温度調節器及びファンを備え、加熱器は、浴内の温度を 15 分 ± 5 分の間に 113 °C まで昇温できるもの。浴内に b) のホイールベアリング回転機構を収める。

b) **ホイールベアリング回転機構** ホイールハブを毎分 660 回 ± 30 回で回転させるための機構で、図 29 に示すスピンドル、ホイールハブ、軸受、ハブプーリ、伝動プーリ、V ベルト、電動機などからなる。

1) **スピンドル及びホイールハブ** 図 30 及び図 31 に示す形状・寸法のもので、その材質は、次に示す

ものとする。

スピンドル JIS G 4105 に規定するもの。

ホイールハブ JIS G 4051 に規定するもの。

2) 軸受 表 22 に示す 2 種類の円すいころ軸受を用いる。

表 22 円すいころ軸受

単位 mm					
	軸受内径	軸受外径	組立幅	内輪の幅	外輪の幅
大軸受	30.213	63.500	20.638	20.638	15.875
小軸受	19.050	49.225	23.020	21.539	17.463

参考 大軸受は、Timken の呼び番号 15118/15250X、小軸受は、Timken の呼び番号 09074/09196 に相当する。

- 3) ハブプーリ及び伝動プーリ ハブプーリは、図 32 に示す形状・寸法の鋼板製のもので、ホイールハブにボルト又はリベットなどで固定する。伝動プーリは、ハブプーリを毎分 660 回転±30 回で回転させることができる金属製プーリとする。
- 4) 電動機及びベルト 電動機は、ホイールハブ及び恒温空気浴のファンを駆動するもので 0.2 kW 程度が適切である。ベルトは、JIS K 6323 の A 形に規定するもの。
- 5) ファン 図 33 に示す形状・寸法の軽合金製のもので、電動機軸に直結して、加熱器に吹き付ける方向に回転させる。
- c) ハブキャップ 図 34 に示す形状・寸法のもので金属製のもの。
- d) リークエッジコレクタ 図 35 に示す形状・寸法のもので軽合金製のもの。
- e) 受け皿 ステンレス鋼製の四角形の受け皿で、縦約 220 mm、横約 280 mm、深さ約 13 mm のものが適切である。
- f) トルクレンチ 図 29 に示すスピンドルナットを $6.8 \text{ N}\cdot\text{m} \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m}$ のトルクで締め付けることができるもの。
- g) 温度計 JIS B 7410 に規定する温度計番号 34 のもの。

17.4 試料の採取方法及び調製方法 試料は、JIS K 2251 に規定する一次試料の採取方法及び二次試料の調製方法、又はそれらに準じる方法によって採取及び調製する。

17.5 試験の準備 試験の準備は、次による。

- a) 試料 $90 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$ を時計皿にはかりとり、細長いくさび形のへらを用いて、小軸受に $2.0 \text{ g} \pm 0.1 \text{ g}$ 、大軸受に $3.0 \text{ g} \pm 0.1 \text{ g}$ の試料を充てんし、残りの試料約 85 g をホイールハブの内側に均一な層になるように詰め、次に、大小軸受の外輪軌道面に試料を薄く塗る⁽²¹⁾。

注⁽²¹⁾ 残りの試料をホイールハブに詰めるには、長さ約 150 mm のへらを用いて、試料の表面がホイールハブの大小軸受の外輪軌道と同じ高さになるように詰める。

なお、試料が残るような場合には、この試料をホイールハブ中央部に盛り上げるように詰める。

参考 へらの代わりに JIS T 3201 に規定する 10~20 ml のシリンジを用いてもよい。

- b) リークエッジコレクタ、ハブキャップ及び受け皿をそれぞれ 0.1 g のけたまではかり、リークエッジコレクタをスピンドルの所定の位置にはめ込み、大軸受をスピンドルに取り付け、次に、ホイールハブと小軸受とをはめ込む。このとき、充てんした試料がスピンドルに触れないように注意する。次に、小軸

受の先に座金を置き、1 番目の六角ナットをはめ込み、トルクレンチを用いて $6.8 \text{ N}\cdot\text{m} \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m}$ の力で締め付けた後、 $60^\circ \pm 5^\circ$ 戻し、2 番目の六角ナットを締め付けて 1 番目の六角ナットを固定する。

備考 軸受、ホイールハブ及びスピンドルは、試験ごとに十分に観察し、摩耗その他の損傷のないことを確かめる。また、軸受は、試験回数が 250 回を超えて用いてはならない。

- c) 六角ナットをスピンドルに固定した後、ハブキャップをホイールハブに取り付け、V ベルトをプーリに正しくかけ⁽²²⁾、受け皿を所定の位置に置き、空気浴カバーを閉じる。

注⁽²²⁾ 試験結果にばらつきを生じる原因となるから、伝動プーリとハブプーリとが一線となっているかどうかを確かめなければならない。

17.6 試験の手順 試験の手順は、次による。

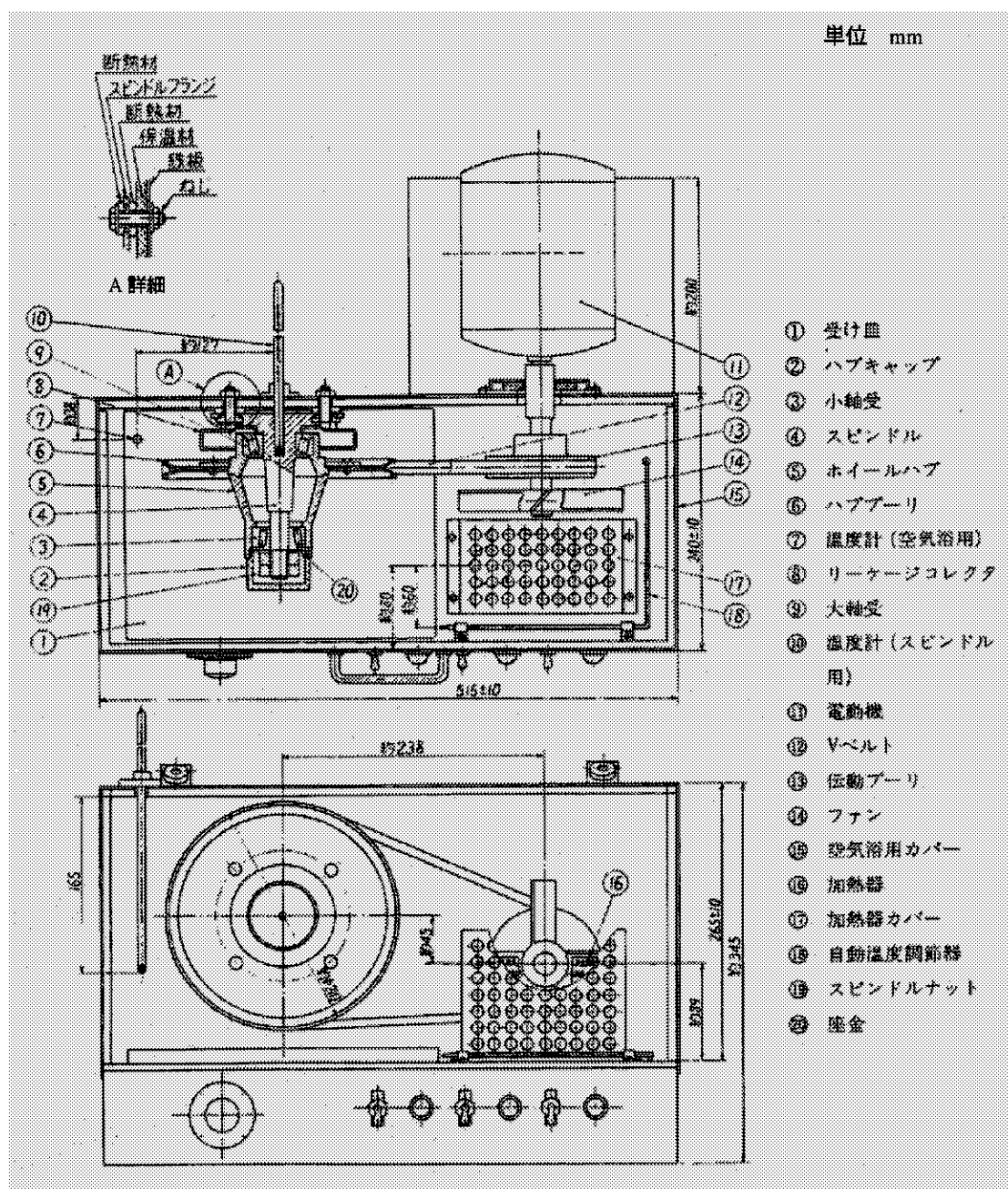
- a) 17.5 による試験の準備が終了後、電動機と加熱器のスイッチを入れ、ホイールハブを毎分 660 回 ± 30 回で回転させ、試験を開始する。試験開始後、15 分 ± 5 分で空気浴の温度を $113^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ まで上昇させる。スピンドルの温度を 60 分 ± 10 分で $104^\circ\text{C} \pm 1.5^\circ\text{C}$ に達するようにし、試験終了までスピンドル温度を保持する。
- b) 6 時間が経過した後、直ちに電動機と加熱器のスイッチを切り、空気浴カバーを開き、スピンドルからハブキャップ、大小の軸受、ホイールハブ及びリーケージコレクタをそれぞれ取り外し、リーケージコレクタ及びハブキャップを室温まで放冷し、それぞれの質量を 0.1 g のけたまではかる。
- c) b)において、スピンドルから取り外した大小二つの軸受は、室温で石油ベンジンを入れたビーカー中に 2 分間浸し、軸受に付着している試料を除去し、軸受表面のワニス、ガム又はラッカー状生成物の有無を調べる。

17.7 計算方法及び精度

- a) **計算方法** 漏えい度は、リーケージコレクタ及びハブキャップの両方に漏えいした試料の合計質量 (g) を求め、JIS Z 8401 の規定によって丸めの幅を 0.1 に丸める。また、受け皿に試料がたまっている場合は、これを漏えい度に加算する。この場合、ワニス、ガム又はラッカー状の生成物が、軸受の表面に付着しているか否かを併記しなければならない。
- b) **精度** 精度は、規定しない。

17.8 試験結果の報告 試験結果には、次の事項を記載する。

- a) 試料名、採取場所及び採取年月日
- b) 試験方法の名称及び 17.7 によって得られた結果
- c) 試験年月日
- d) 特記事項



参考 この図は、ASTM D 1263-94 の Fig.2 を元に作成している。

図 29 漏えい度試験機の構成 (一例)

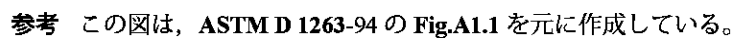


図 30 スピンドル (一例)

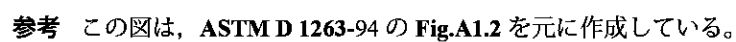


図 31 ホイールハブ (一例)

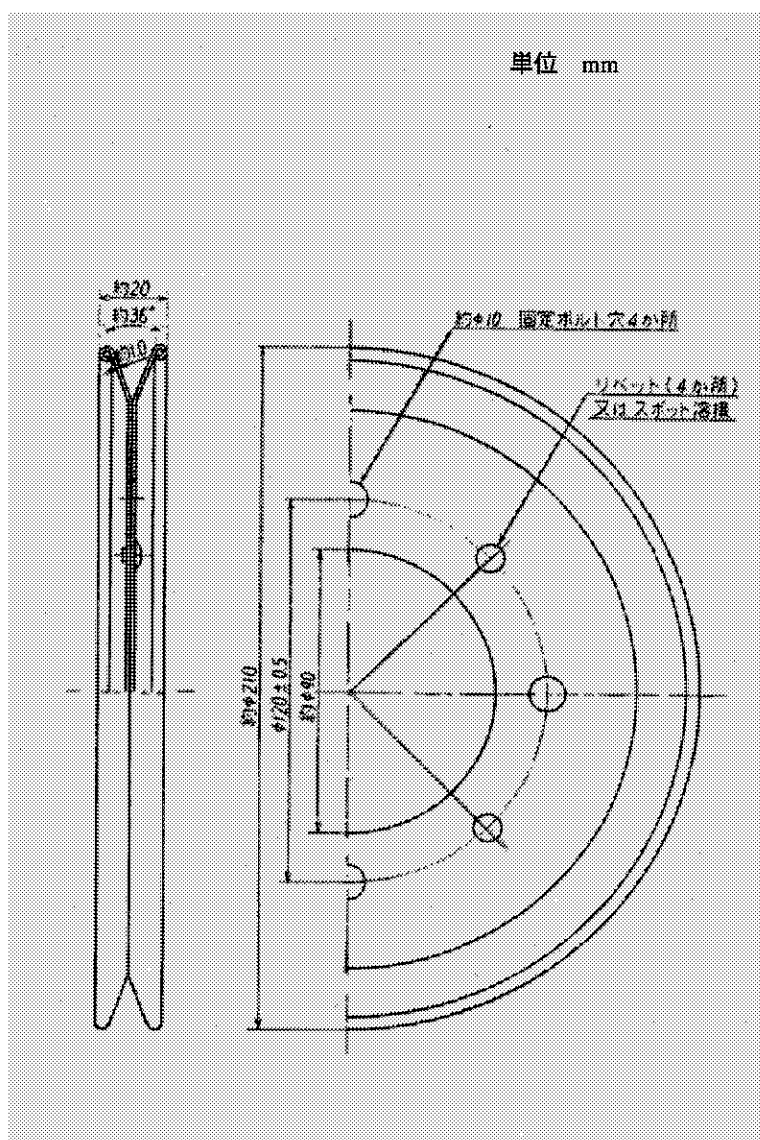
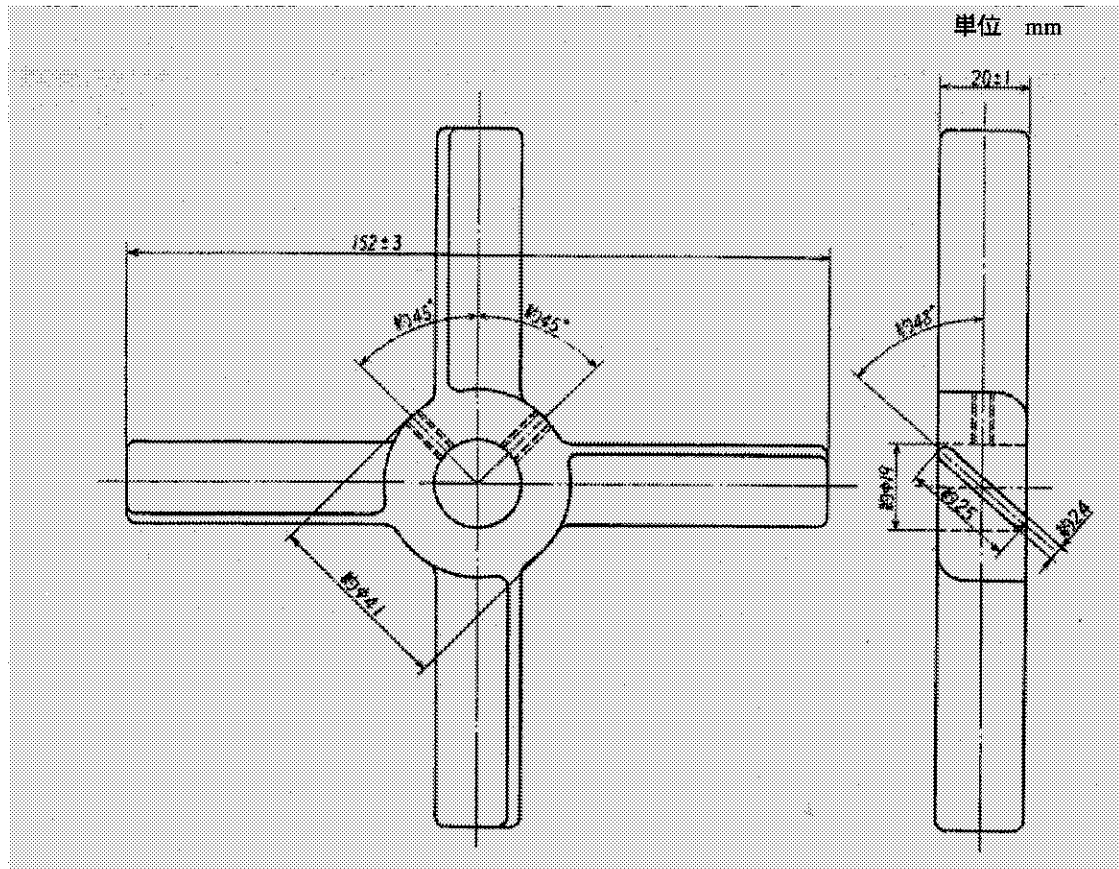
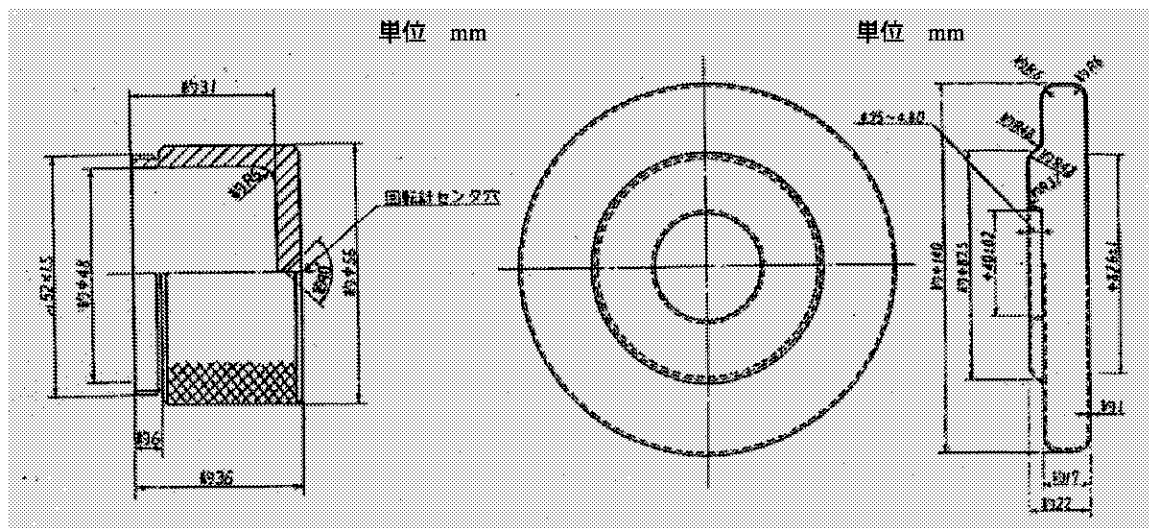


図 32 ハブプーリ (一例)



参考 この図は、ASTM D 1263-94 の Fig.A1.4 を元に作成している。

図 33 ファン（一例）



参考 この図は、ASTM D 1263-94 の Fig.A1.3 を元に作成している。

図 34 ハブキャップ（一例）

図 35 リークージコレクタ（一例）

18. 低温トルク試験方法

18.1 試験の原理 軸受に試料を詰め、あらかじめ規定温度に保った低温空気浴内に取り付ける。低温空気浴の温度が、再度、規定温度に達してから2時間保つ。次に、軸受の内輪を毎分1回転で回転させ、外輪の制動力（トルク）を測定する。

18.2 試薬 試薬は、次による。

a) **溶剤** JIS K 8594 に規定する石油ベンジン。

18.3 試験器 低温トルク試験機は、次の a)～f) からなり、図 36 に低温トルク試験機の構成の一例を示す。

a) **低温空気浴** 内容積が 0.03 m^3 以上のもので、浴内の温度を規定温度 $\pm 1^\circ\text{C}$ に調節できるもの⁽²³⁾。駆動装置を外部に付けるか⁽²⁴⁾、又は浴内に直接付けてもよい。

注⁽²³⁾ 試験軸受と冷媒槽との直接的な熱ふく射を避けるため、その間に隔壁を設ける。

⁽²⁴⁾ 駆動装置を外部に設けた場合、試験軸受と低温空気浴内壁間の駆動軸の表面温度は、規定温度より 1°C 以上高くなってはならない。

b) **軸受** 試験用軸受は、JIS B 1521 に規定する 6204 開放形玉軸受で、等級は 0 級、ラジアル内部すき間は、普通すき間、保持器は、鋼板製打抜き品とする。

c) **駆動装置** 図 37 に駆動装置の一例を示す。電動機、減速機、駆動軸などからなり、駆動軸に試験ジグのスピンドルを固定し、毎分 $1 \text{ 回} \pm 0.05 \text{ 回}$ で回転できるもの。

d) **試験ジグ** 図 38 及び図 39 に示す形状・寸法のもので、材質は、ステンレス鋼 SUS304 又は黄銅製のもの。

e) **トルク測定装置** $0 \sim 39\,000 \text{ mN}$ の負荷が測定できるもの。

備考 指針型ばねばかり、電子式はかりなどがある。

f) **グリースカップ** 図 40 に示す形状・寸法のもので、材質は、黄銅製とする。

18.4 試料の採取方法及び調製方法 試料は、JIS K 2251 に規定する一次試料の採取方法及び二次試料の調製方法、又はそれらに準じる方法によって採取及び調製する。

18.5 試験の準備 軸受は、18.6 a) に従って洗浄し、乾燥した後、軸受を指でラジアル方向及びスラスト方向にそれぞれ軽い負荷をかけながら回転させたとき、滑らかに回転するものとする。次に、軸受に JIS K 2238 に規定する ISO VG 460 又はこれに相当する粘度の適切な潤滑油を数滴塗り、18.6 i) に従って、室温における回転トルクの試験を行い、平均トルクと最大トルクを測定する。平均トルクは、 $1.96 \text{ mN}\cdot\text{m}$ 、最大トルクは、 $2.45 \text{ mN}\cdot\text{m}$ 以上あってはならない。トルク測定値がこれらの数値以下であれば、その軸受を試験に用いてよい。

18.6 試験の手順 試験の手順は、次による。

a) 軸受を石油ベンジンで洗浄する。これを 100°C を超えない温度で乾燥し、室温まで冷却して用いる。

b) 乾燥した清浄な軸受をスピンドル [図 39 f)] にはめ、内輪押さえとねじで軸受の内輪を止める。

清浄な鋼製へらを用いて試料をグリースカップに約 $3/4$ 量詰める。

c) 軸受全体に試料を詰めるために、内輪とスピンドルを回し、次に、逆方向にゆっくり回転させながら軸受を試料の中に押し込む。軸受がグリースカップの底に達した後、これを取り出してスピンドルから外し、軸受を裏返してスピンドルに付け直す。再びグリースカップに試料を詰め直し、前と同様に軸受をグリースカップの底に達するまで押し込む。スピンドルを付けたまま、軸受をグリースカップから外し、軸受の両側にはみだした試料をへらでかき除き、試料の充てんされていないすき間があれば、これに試料を詰める。試料を詰めた軸受は、18.6 i) によってトルクを測定するまで回転させてはならない。

- d) 試料を詰めた軸受をハウジングの中にはめ込み、外輪押さえ[図 39 d)]で軸受が動かないように止め、図 38 のように試験ジグを組み立てる。
- e) あらかじめ規定温度に保った低温空気浴を開き、駆動軸の端まで試験ジグのスピンデルを滑り込ませる。
- f) 糸をハウジングの外面にねじで止める。トルク測定装置に糸を連結し、糸の緩みがほとんどなくなるまでスピンデルを回転させた後⁽²⁵⁾、その位置でスピンデルを固定ボルトで駆動軸に固定する。
注⁽²⁵⁾ このとき、軸受が回転しないように操作する。ハウジング外面のねじの位置は、垂線と少なくとも 90° 以上でなければならない。
- 備考** 低温空気浴の湿気が低温で糸を硬化させないように、糸にシリコンオイルを塗る。
- g) 低温空気浴を閉じ、低温空気浴内を規定の温度まで下げ、この温度で 2 時間保つ⁽²⁶⁾。
注⁽²⁶⁾ この冷却時間中、軸受を動かしてはならない。動いたときは、この試験は無効とする。
備考 空気湿度が高いとき、低温空気浴の内面に水分が凝縮するおそれがあるので、このような場合は、あらかじめ低温空気浴の底部に活性アルミナのような乾燥剤を広げた適切な薄い皿を置くといふ。
- h) 測定に先立って糸に氷片が付いていないか、また、糸が浴壁に接触していないか調べる。冷却中、糸や糸の通路の氷結を防止するために、割れ目を付けたゴム栓又は綿で通路孔をふさぐといふ。トルク測定時には、これを外す。
- i) トルク測定装置を注視しながら電動機を起動させ、到達した最大値を記録する⁽²⁷⁾。回転を 10 分間続け、最後の 15 秒間におけるトルク測定装置の読みの平均値を記録する⁽²⁸⁾。
注⁽²⁷⁾ 最大値は、回転開始後、数秒以内に現れる。
⁽²⁸⁾ 回転試験中、低温空気浴の温度は、規定の温度 $\pm 1^\circ\text{C}$ に保持しなければならない。
- j) 同一試料で繰り返し試験をするときは、毎回 a) に従って軸受を洗浄し、b)、c) に従って新しい試料を再充てんしなければならない。

18.7 計算方法及び精度

- a) **計算方法** 起動トルク ($\text{mN}\cdot\text{m}$) 及び回転トルク ($\text{mN}\cdot\text{m}$) は、次の式によって算出し、有効数字 2 けたに丸める。

$$\text{起動トルク} = A \times r$$

$$\text{回転トルク} = B \times r$$

ここに、 A : 起動開始直後のトルク測定装置の読みの最大値 (mN)

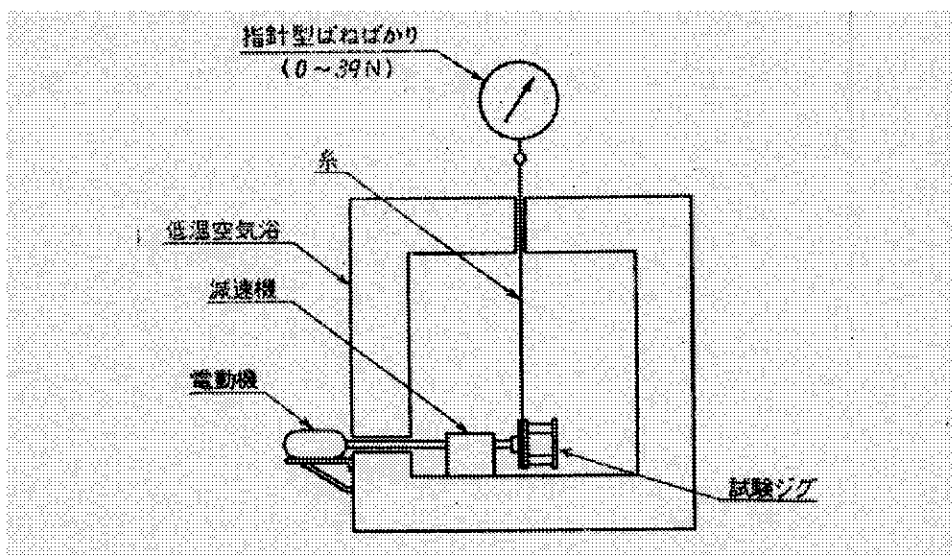
B : 回転 10 分間の最後の 15 秒間におけるトルク測定装置の読みの平均値 (mN)

r : ハウジングのトルク半径 (0.065 m)

- b) **精度** 精度は、規定しない。

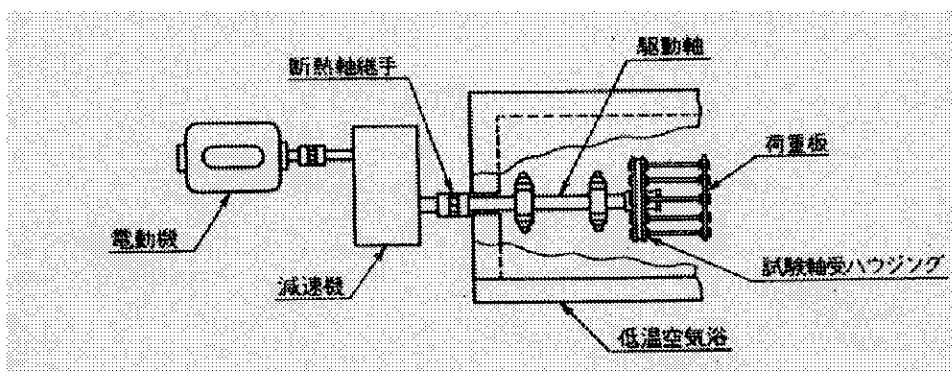
18.8 試験結果の報告 試験結果には、次の事項を記載する。

- a) 試料名、採取場所及び採取年月日
- b) 試験方法の名称及び 18.7 によって得られた結果
- c) 試験年月日
- d) 特記事項



参考 この図は、ASTM D 1478-91 の Fig.1 を元に作成している。

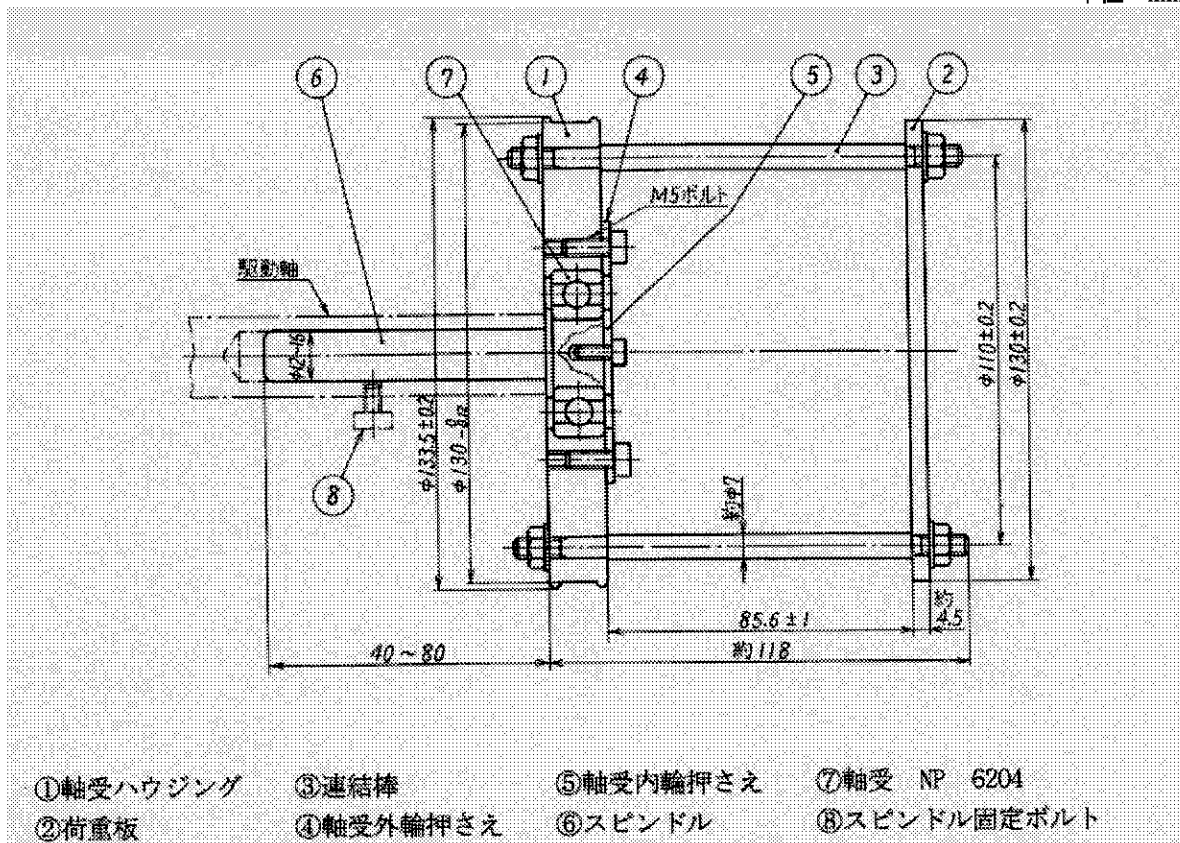
図 36 低温トルク試験機の構成 (1 個がけ) (一例)



参考 この図は、ASTM D 1478-91 の Fig.2 を元に作成している。

図 37 駆動装置 (一例)

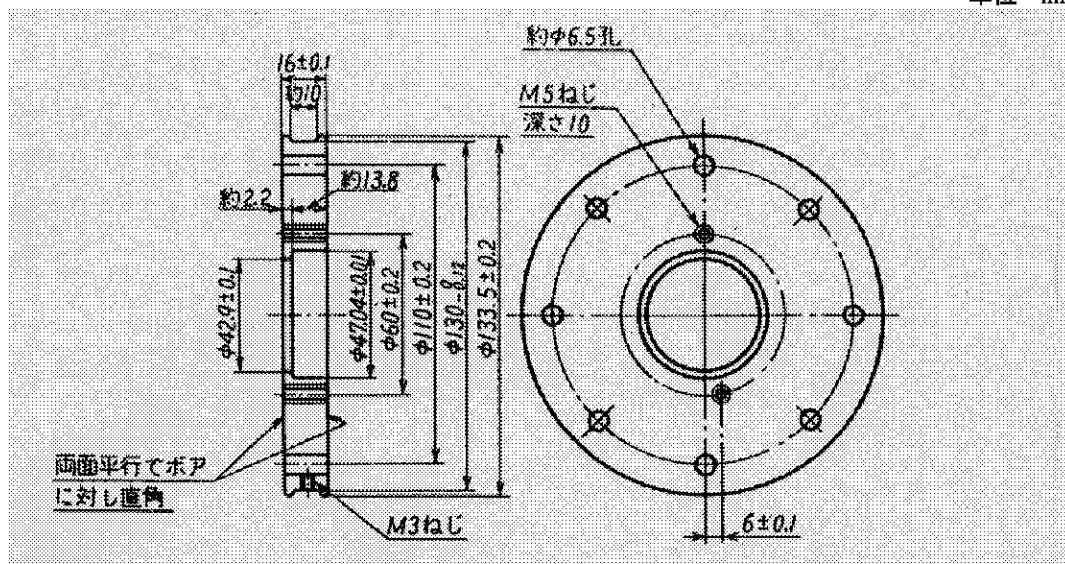
単位 mm



参考 この図は、ASTM D 1478-91 の Fig.3 を元に作成している。

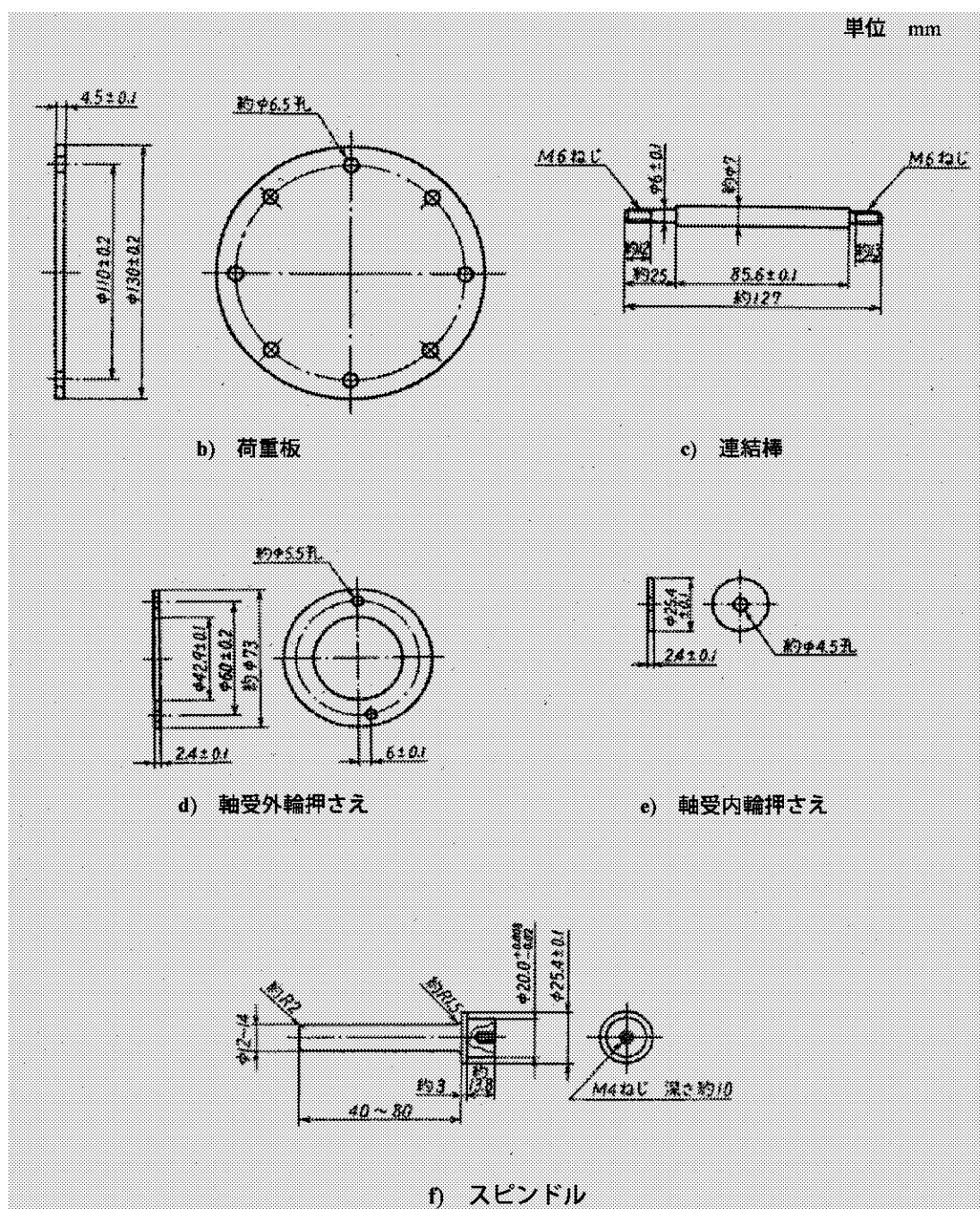
図 38 試験ジグの構成（一例）

単位 mm



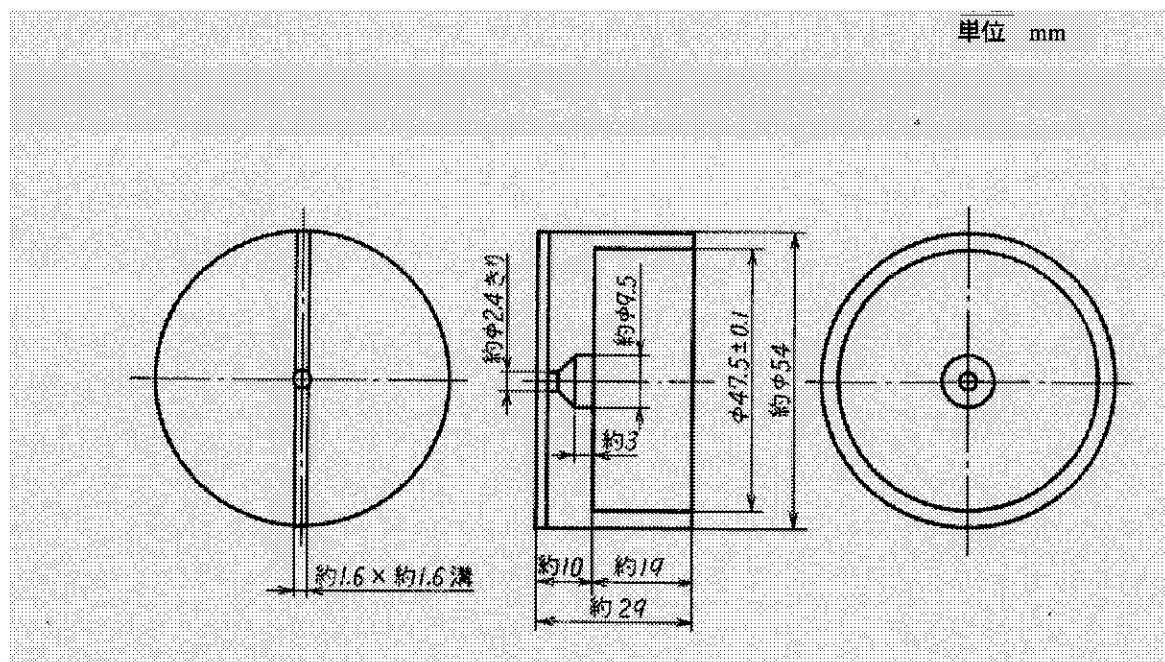
参考 この図は、ASTM D 1478-91 の Fig.3 及び Fig.4 を元に作成している。

図 39 試験ジグ構成部品図（一例）



参考 この図は、ASTM D 1478-91 の Fig.3 を元に作成している。

図 39 試験ジグ構成部品図（一例）（続き）



参考 次の図は、ASTM D 1478-91 の Fig.5 を元に作成している。

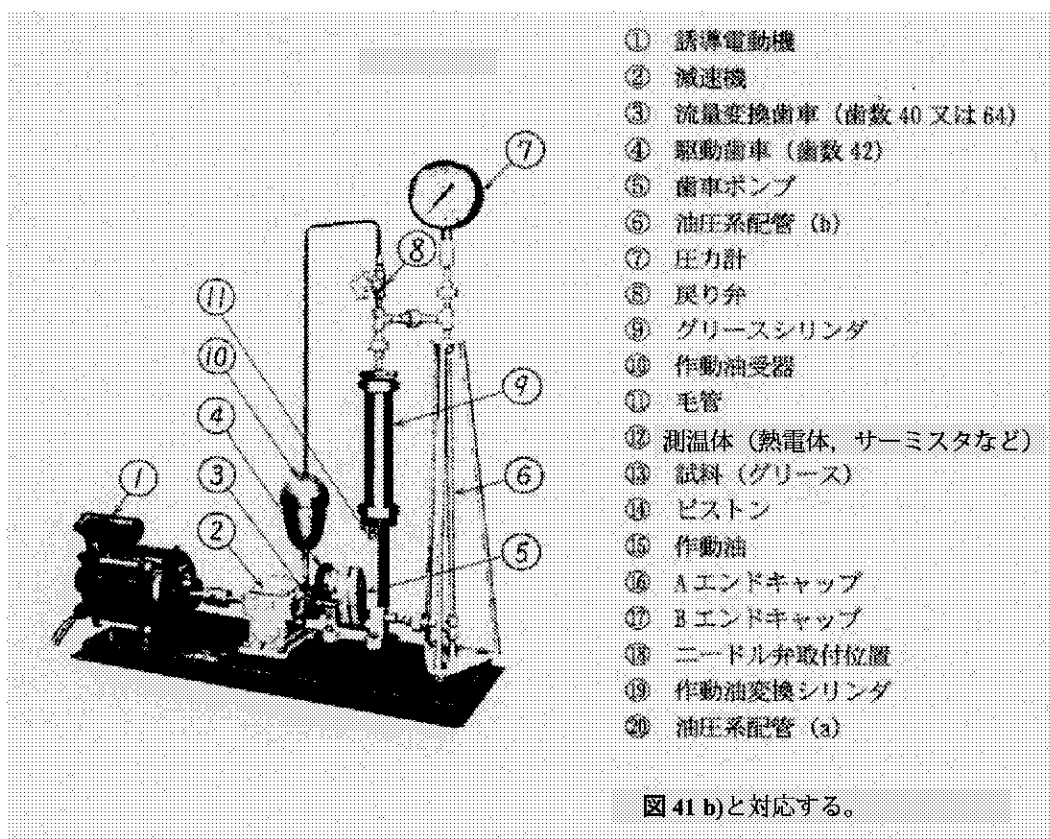
図 40 グリースカップ（一例）

19. 見掛け粘度試験方法

19.1 試験の原理 シリンダ内のグリースを油圧によって毛管を通して押し出し、このとき系統内に発生する圧力を測定する。あらかじめ求めた流量、毛管の半径及び長さから 19.6 に規定するポアズイユの式を用いて見掛け粘度を算出する。この試験方法は、 $-55 \sim 40$ °C において、ずり速度（せん断率）が 0.1 s^{-1} で $2.5 \sim 10\,000 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $15\,000 \text{ s}^{-1}$ で $0.1 \sim 10 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ の範囲の測定が可能である。

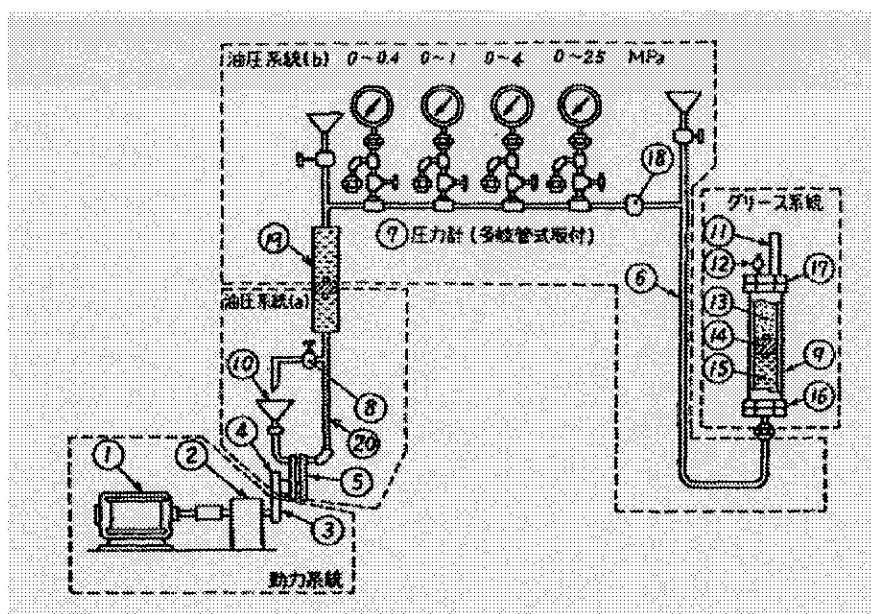
19.2 試験器 見掛け粘度試験機は、次の a)～e) からなり、図 41 に一例を示す。

備考 試験を室温以外の温度で行う場合は、グリース系統 [図 41 b)] を試験温度 ± 0.5 °C に保つことができる恒温液浴又は空気浴に入れて行う。



参考 この図は、ASTM D 1092-99 の Fig.2 を元に作成している。

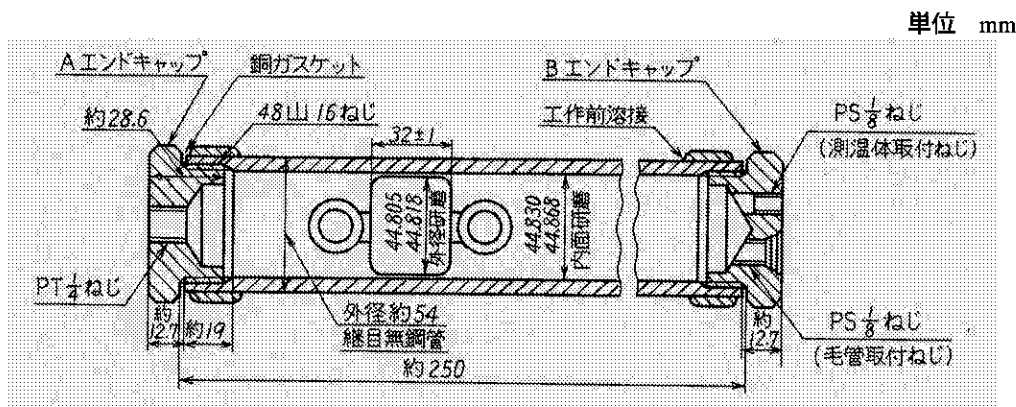
図 41 a) 見掛け粘度試験機（一例）



参考 この図は、ASTM D 1092-99 の Fig.1 を元に作成している。

図 41 b) 見掛け粘度試験機（一例）

- a) **動力系統** 200 W 程度の誘導電動機並びに適切な減速機及び流量変換歯車からなる。流量変換歯車は、歯数 40 及び 64 の 2 個を交換して用いる。
- b) **油圧系統(a)** 歯車ポンプ、歯数 42 の駆動歯車及び油圧系配管(a)からなる。
- 1) **歯車ポンプ** 吐出圧力の変動に対し、吐出量変化が少なく、脈流のない定量歯車ポンプとし、その流量は、歯数 40 と 64 の流量変換歯車を用いて約 4.8 ml/min と約 7.6 ml/min に可変できるもの。
- 備考** 歯車ポンプは、吐出量 0.584 ml/L 回転又は 1.168 ml/L 回転に相当するもので、その作動油は、試験室内温度で約 2 000 mm²/s のものを用いる。
- 2) **油圧系配管(a)** グリースシリンダに油圧装置から作動油変換シリンダを介し、油圧系統(b)を通じて油圧を加えるための配管で、戻り弁を備える。油圧系配管は、27.5 MPa の油圧に対し漏れがなく、また、系内に気泡が滞留しない配管経路であるとする。
- c) **油圧系統(b)** 油圧系配管(b)及び圧力計分岐管からなる。
- 1) **油圧系配管(b)** 作動油変換シリンダを介し、油圧系配管(a)からの圧力を受け、グリースシリンダに圧力を加える。油圧系配管(b)は、27.5 MPa の油圧に対し漏れがなく、また、系内に気泡が滞留しない配管経路であるとする。
- 備考** 使用する作動油は、試験温度で 2 000 mm²/s 以下のものを用いる。
- 2) **圧力計分岐管** 図 41 a)のように 1 か所で取り付ける形式でも、図 41 b)のように多管式に取り付ける形式でもよい。ただし、多管式に圧力計を固定する場合、それぞれに開閉弁を備える。
- 3) **圧力計** JIS B 7505 に規定する 1.6 級以上のもの。一例として、0～0.4 MPa, 0～1 MPa, 0～4 MPa, 0～25 MPa のものを備える。
- 備考** 圧力計は、表示最大圧力の 2/3 以下で用いる。
- d) **グリースの系統** グリースシリンダ部及び毛管からなる。
- 1) **グリースシリンダ部** 図 42 にグリースシリンダ部の一例を示す。27.5 MPa の動圧に耐えるもの。ピストンは、シリンダ内を動かしたとき、感知できる摩擦がないものを用いる。A エンドキャップ [図 41 b)] は、油圧系配管に接続でき、B エンドキャップ [図 41 b)] は、毛管及び測温体に取り付けられるもの。
- 備考** 図に表示したシリンダ内径及びピストン外径寸法は、標準値であり、多少寸法が異なってもよい。ただし、シリンダ内径とピストン外径とのすき間は、0.012～0.063 mm であるとする。ガスケットには、銅ガスケット、合成ゴム製 O リングなどを用いて試験中の油圧で漏れないガスケット締付構造とする。
- なお、その締付けは、袋ナット締付けでもよい。



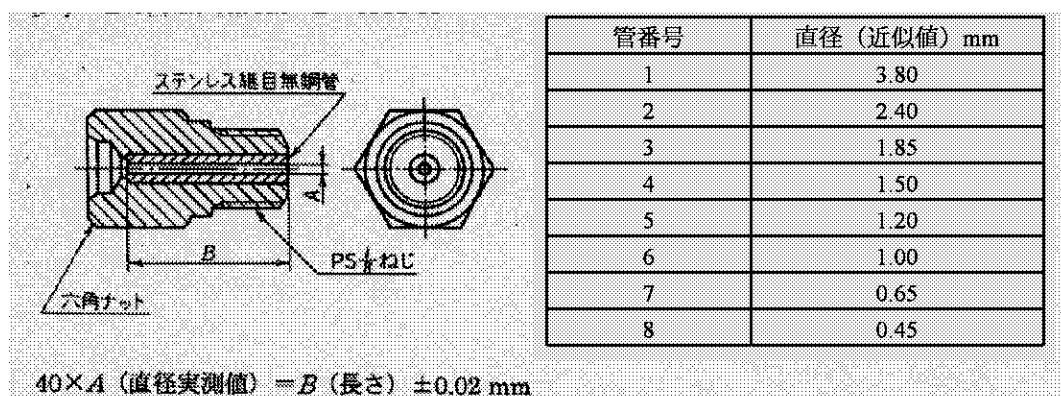
参考 この図は、ASTM D 1092-99 の Fig.A1.1 を元に作成している。

図 42 グリースシリンダ部（一例）

- 2) 毛管 図 43 に毛管の一例を示す。内径の異なった 8 種類の毛管を一組とする。各毛管の直径は、図 43 に示す寸法にほぼ等しいもので、長さは、実測直径の 40 倍 ± 0.02 mm でなければならない。
- e) 温度計 グリースシリンダ内の試料温度を測定する温度計で、熱電対、サーミスタなどの測温体をグリースシリンダの B エンドキャップに固定できるものとする。

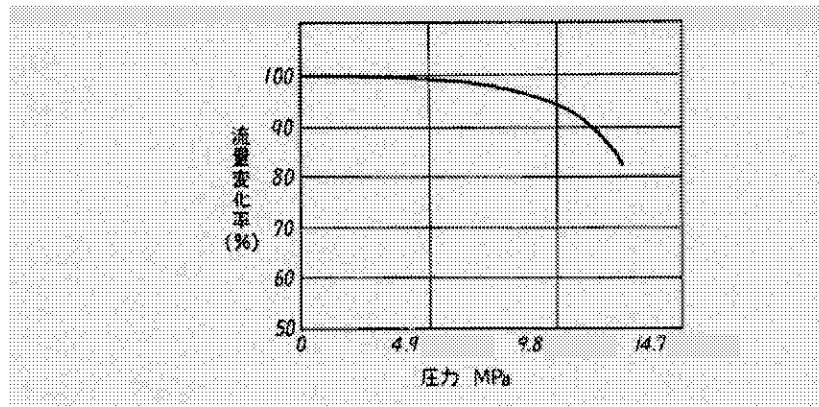
19.3 校正

- a) 油圧システムの流量の校正 油圧系統(a) [図 41 b) 参照] を試験室内温度で約 2 000 mm²/s の作動油で満たす。次に、油圧系統(b) [図 41 b) 参照] に取り付けられたグリースシリンダを取り外し、ニードル弁 [図 41 b) ⑱] を取り付ける。
- b) 試験温度で 2 000 mm²/s 以下の粘度をもつ作動油で油圧系統(b)を満たし、気泡を除去する。図 41 b) の油圧系統(b)を試験温度に保持し、圧力 0 MPa でポンプを作動させ、手早く油圧ポンプ流量補正用受器を吐出口の下に置き、同時に秒時計を押す。作動油が、60 ml 流出する時間を測定し、流量 (cm³/s) を算出する。次に、ニードル弁を調節して 2.9 MPa、6.9 MPa、9.8 MPa 及び 9.8 MPa 以上の圧力で流量を測定し、図 44 のような補正曲線を作成する。この曲線は、試料測定時の流量を補正するのに用いる。この油圧システムの校正は、試験に用いるグリースでその流量を測定してもよい。この校正は、ポンプの摩耗によって流量が変化するので、一定運転期間ごとに行わなければならない。



参考 この図は、ASTM D 1092-99 の Fig.A1.2 を元に作成している。

図 43 毛管（一例）



参考 この図は、ASTM D 1092-99 の Fig.3 を元に作成している。

図 44 ポンプ流量補正曲線（一例）

- c) **毛管の校正** 毛管の長さ(cm)は、マイクロメータを用いて 0.001 cm のけたまで測定する。毛管の内径をはかるには、毛管の一方の端を封じて鉛直に立て、水銀を管の内部に満たし、質量既知のひょう量瓶にあけ、水銀の質量(mg)を 1 mg のけたまでひょう量する。この質量を測定温度における水銀の密度で除して容積を算出する。次に、毛管の半径(cm)を算出し、JIS Z 8401 の規定によって丸めの幅を 0.001 に丸める。また、微少な直径の毛管の校正は、19.5 に規定する手順によって、グリースの代わりに粘度既知の油を用いて圧力を測定し、次の式によって毛管の半径(cm)を算出し、JIS Z 8401 の規定によって丸めの幅を 0.001 に丸める。

$$R = \left[\frac{8L\eta v/t}{10^6} \right]^{\frac{1}{4}}$$

ここに、
 R : 毛管の半径(cm)
 L : 毛管の長さ(cm)
 η : 使用した油の試験温度での粘度(Pa・s)
 v/t : ポンプの流量 (cm³/s)
 P : 圧力計の読み (MPa)

19.4 試料の採取方法及び調製方法 試料は、JIS K 2251 に規定する一次試料の採取方法及び二次試料の調製方法、又はそれらに準じる方法によって採取及び調製する。

19.5 試験の手順 試験の手順は、次による [図 41 b)参照]。

- 油圧系統(a)及び油圧系統(b)に、それぞれ規定の作動油を、気泡が混入しないように注意しながら満たす。
- 試料は、0.3 kg 以上を用意する。
- 試料を気泡が入らないように注意しながら、グリースシリンダに詰める。グリースシリンダの A エンドキャップ側にピストンをはめ込んだ後、A エンドキャップ、B エンドキャップ及び 1 号毛管を取り付ける。
- 連結部を作動油で満たしながら、A エンドキャップと油圧系統(b)とを連結する。
- 戻り弁を開き、ポンプを作動して作動油を循環させ、油圧系統内の空気を除去する。次に、ポンプを停止し、戻り弁を閉じる。
- 試料の温度を、B エンドキャップに差し込んだ熱電対、サーミスタなどで測定し、試験温度±0.5 °C に

調節する⁽²⁹⁾。

注⁽²⁹⁾ 試験温度に到達するまでの時間は、例えば、-50℃の場合、液浴で2時間、空気浴で8時間程度必要である。

- g) 試料が試験温度になった後、歯数40の流量変換歯車を連結する。ポンプを作動させ、平衡圧になったとき、その圧力を記録する。次に、流量変換歯車を歯数64の流量変換歯車と交換し、再び平衡圧を求める。この圧力を記録し、戻り弁を開いて、系統内の圧力を抜く。1号毛管を2号毛管と交換し、前記の操作を繰り返す。各毛管について、同様に二つの流量での平衡圧を求め、その圧力を記録する。

19.6 計算方法及び精度

- a) **計算方法** グリースの見掛け粘度は、次の式によって算出し、有効数字3けたに丸める。また、その計算例を表23に示す。

$$\eta = \frac{F}{S}$$

ここに、 η : 見掛け粘度 (Pa・s)
 F : ずり応力 (せん断応力) (N/m²)
 S : ずり速度 (せん断率) (s⁻¹)

よって、

$$\eta = \frac{F}{S} = \frac{10^6 \pi R^4 P}{8 L v / t}$$

ここに、 P : 圧力計の読み (MPa)
 R : 毛管の半径 (cm)
 L : 毛管の長さ (cm)
 v/t : 流量 (cm³/s)

- b) **精度** 精度は、規定しない。

表 23 見掛け粘度の計算表の例

試料：グリース A 試験温度：25 °C

毛管	流量変換 歯車の歯 数	圧力計の 読み $P(\text{MPa})$	$K = \frac{10^6 \pi R^4}{8Lv/t}$	見掛け粘度 $\eta (\text{Pa} \cdot \text{s})$ $= P \times K$	ずり速度 ⁽³⁰⁾ $S(\text{s}^{-1}) = \frac{4v/t}{\pi R^3}$	ずり応力 $F(\text{N/m}^2) = \eta \times S$
1	40	0.175	410	71.8	15	1 080
2	40	0.263	102	26.8	61	1 630
3	40	0.335	52.5	17.6	120	2 110
4	40	0.431	27.8	12.0	230	2 760
5	40	0.657	13.1	8.61	480	4 130
6	40	0.853	8.50	7.25	755	5 470
7	40	1.96	2.03	3.98	3 140	12 500
8	40	3.73	0.679	2.53	9 320	23 600
1	64	0.206	253	52.1	24	1 250
2	64	0.314	62.1	19.5	98	1 910
3	64	0.412	32.9	13.6	195	2 650
4	64	0.569	17.2	9.79	370	3 620
5	64	0.892	8.12	7.24	770	5 570
6	64	1.13	5.31	6.00	1 220	7 320
7	64	2.65	1.26	3.34	5 020	11 800
8	64	4.90	0.426	2.09	14 900	31 100

注⁽³⁰⁾ この欄に記載したずり速度は、あらかじめ計算して求めたものである。

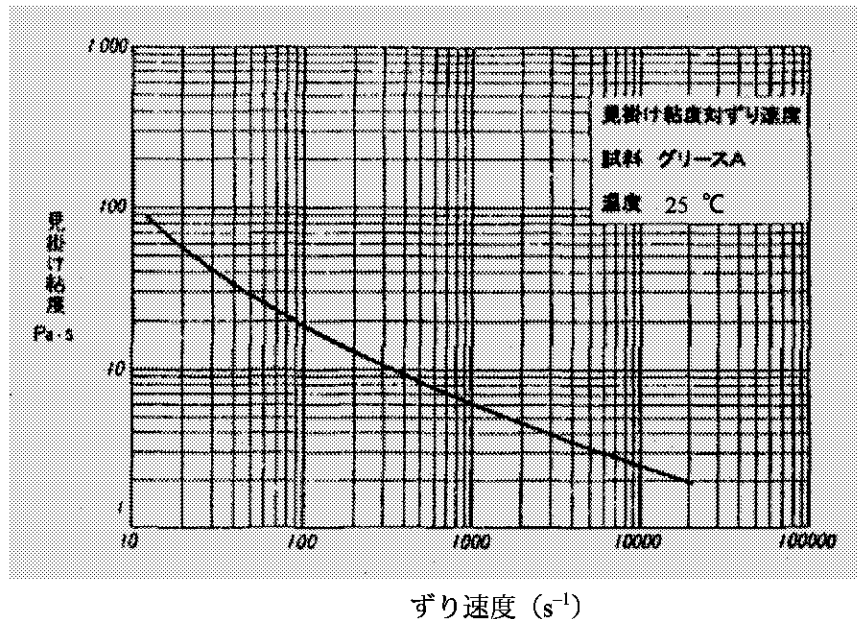
参考 この表は、ASTM D 1092-99 の Table.1 を元に作成している。

- c) ずり速度は、次の式によって算出する。

$$S = \frac{4v/t}{\pi R^3}$$

備考 16 個のずり速度の値は、8 個の毛管と二つの流量から計算によって求めることができる。

- d) 図 45 に示す両対数方眼紙上に見掛け粘度対ずり速度の曲線を作成する。この図から、規定するずり速度での見掛け粘度を求める。



参考 この図は、ASTM D 1092-99 の Fig. 4 を元に作成している。

図 45 見掛け粘度対ずり速度の曲線の例

19.7 低ずり速度における見掛け粘度の測定方法

- a) 装置 装置は、19.2 による。ただし、毛管は、0 号毛管⁽³¹⁾を用いる。

注⁽³¹⁾ 0 号毛管の寸法

直径 $9.525 \text{ mm} \pm 0.025 \text{ mm}$

長さ $381.000 \text{ mm} \pm 0.025 \text{ mm}$

備考 低ずり速度での測定の場合、圧力が低いので、装置の検定を十分に行って作動状態を良好にし、誤差を小さくしなければならない。

- b) 試験の手順 19.5 による。

参考 1 s^{-1} 以下のずり速度の測定の場合は、流量変換可能なポンプを用いた方がよい。

- c) 計算方法及び精度 19.6 による。

19.8 計算結果の報告 試験結果には、次の事項を記載する。

- a) 試料名、採取場所及び採取年月日
- b) 試験方法の名称及び 19.6 によって得られた結果
- c) 試験年月日
- d) 特記事項

20. チムケン式耐荷重能試験方法

20.1 試験の原理 試験カップと試験ブロックとの間に試料を一定の割合で供給しながら、設定した荷重をかけ、規定の回転速度で、規定時間、試験機を駆動した後、試験ブロックの摩耗こん（痕）の状態から OK 値及びスコア値を求める。

備考 この試験方法は、グリースの耐荷重能を JIS K 2519 の 5.に規定するチムケン法で測定する場合に必要となる事項を規定したものであって、用語の定義、試験器及び試験の手順の大意は、JIS K 2519 による。

20.2 試薬 JIS K 2519 の 5.3（洗浄用溶剤）による。

20.3 試験器 試験機は、JIS K 2519 の 5.2（チムケン式極圧試験機）に規定するチムケン式極圧試験機、自動負荷装置、拡大鏡又は顕微鏡及び時計を用いる。さらに、次のグリース供給装置並びに試験カップ及び試験ブロックを用いる。

グリース供給装置は、1 回の測定に十分な量の試料を入れられる容器で、 $45 \text{ g/min} \pm 9 \text{ g/min}$ の割合で試料を供給できる適切なピストン機構を備えたものを用いる。図 46 にグリース供給装置の一例を示す。この供給装置は、チムケン式極圧試験機の上部試料槽を外し、図 47 のように取り付ける。

試験カップ及び試験ブロックは JIS K 2519 の 5.2 に規定するもの、又はこれに準じるものを用いる。

参考 用いる試験カップ及び試験ブロックの選定については、生産者、消費者及び納入業者の間で、あらかじめ取り決めておくことよい。

20.4 試料の採取方法及び調製方法 試料は、JIS K 2251 に規定する一次試料の採取方法及び二次試料の調製方法、又はそれらに準じる方法によって採取及び調製する。

20.5 試験の準備 試験の準備は、次による。

- a) チムケン式極圧試験機の上部試料槽を外し、グリース供給装置を取り付ける。グリースを試験する場合はポンプを用いないので、ポンプが空運転のため摩耗しないように回転軸との連結を外す。

備考 ポンプの摩耗を避けるため、あらかじめチムケン式極圧試験機の油循環系統の一部に三方コックと油だめを付けた配管系統を設置しておくことよい。

- b) 以後の手順は、JIS K 2519 の 5.5（試験の準備）による。

20.6 試験の手順 試験の手順は、次による。

- a) 試料は、 $24 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ のものを用いる。試料をグリース供給装置に気泡が混入しないように注意しながら充てんする。試験カップとブロックにも試料を薄く塗り付ける。
- b) グリース供給装置を作動し、 $45 \text{ g/min} \pm 9 \text{ g/min}$ の割合で試料を試験面へ供給する。次に、試験機の回転軸を駆動させて約 30 秒間のならし運転を行う。
- c) 以後の手順は、JIS K 2519 の 5.6.1（試料の測定）に従って行い、OK 値及びスコア値を求める。

20.7 結果及び精度

- a) **結果** JIS K 2519 の 5.7（結果）に従って OK 値及びスコア値を求め、必要ならば OK 値の得られたときの試験カップと試験ブロックとの間の接触圧力を算出する。
- b) **精度** 精度は、規定しない。

20.8 試験結果の報告 試験結果には、次の事項を記載する。

- a) 試料名、採取場所及び採取年月日
- b) 試験方法の名称及び 20.7 によって得られた結果
- c) 試験年月日
- d) 特記事項

単位 mm

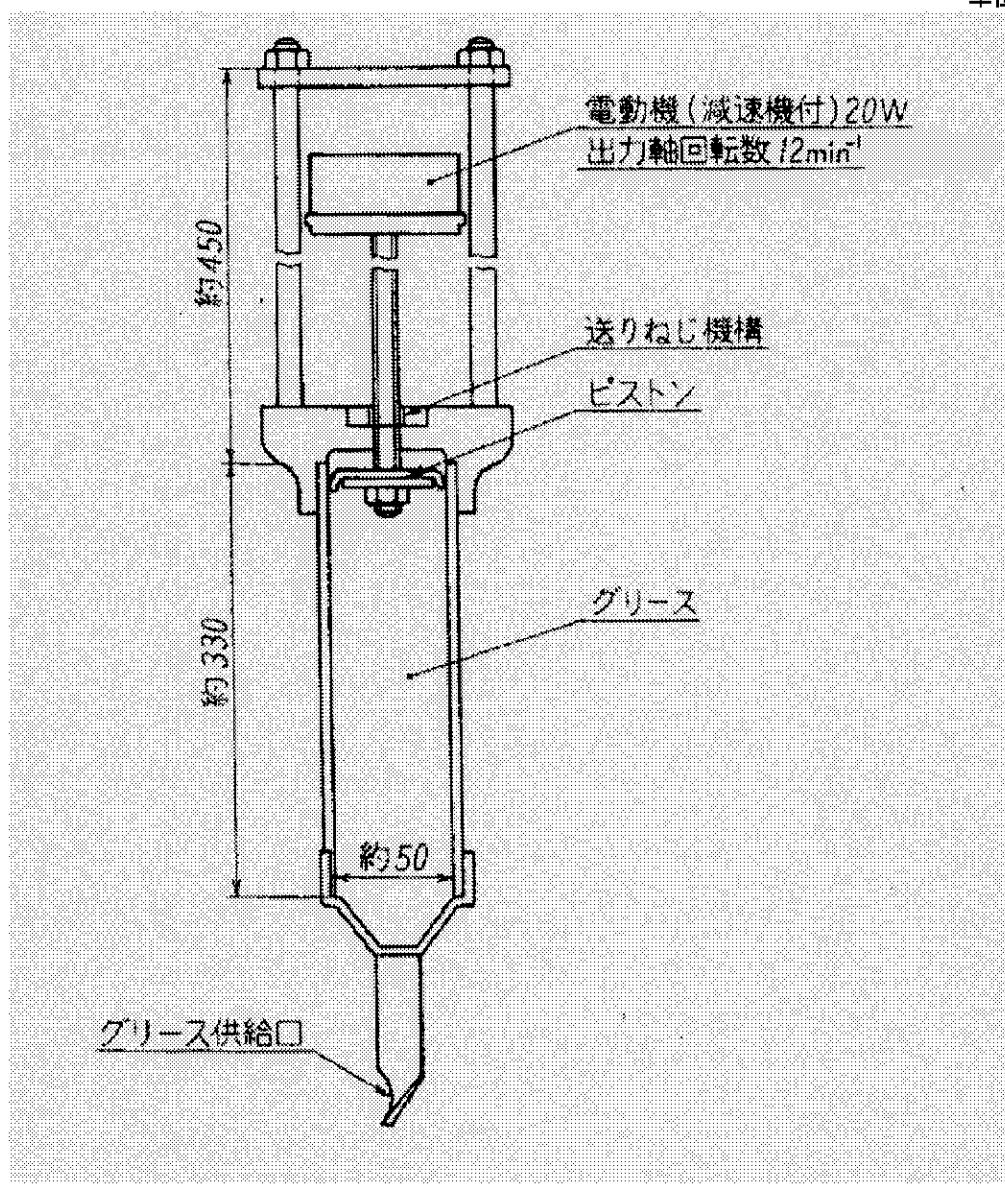


図 46 グリース供給装置 (一例)

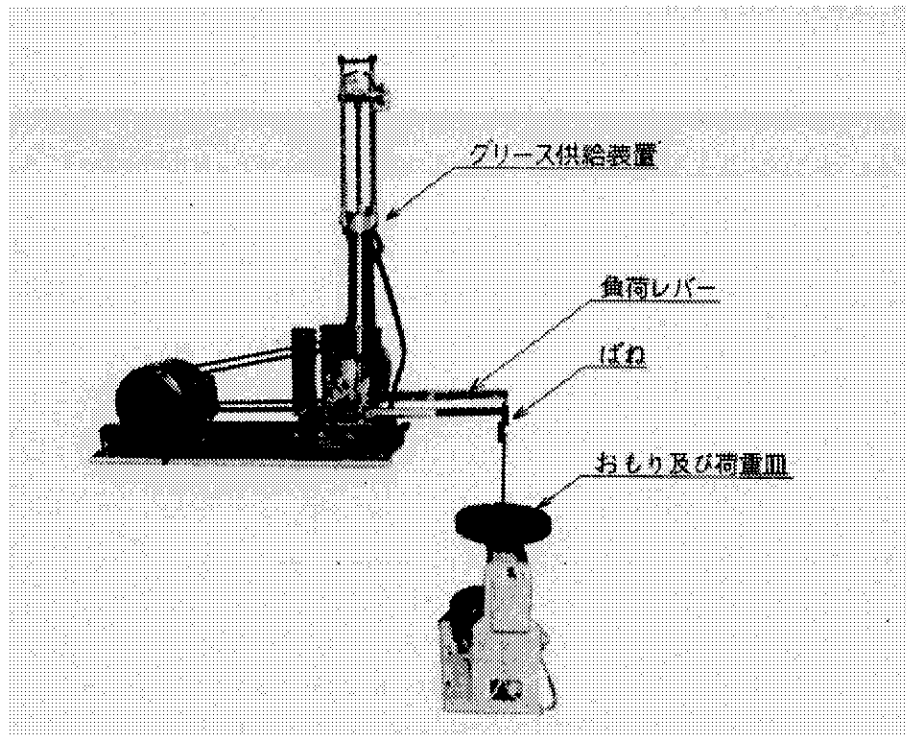


図 47 グリース供給装置組立図（一例）

21. 湿潤試験方法

21.1 試験の原理 試料を塗布した鋼板を、温度 49 °C、相対湿度 95 %以上の湿潤箱内につり下げ、規定時間後のさび発生度を計測する。

21.2 試薬 試薬は、次による。

a) **溶剤** JIS K 8594 に規定する石油ベンジン。

21.3 試験器 試験器は、次の a)～c)からなる。

a) **試験片** JIS K 2246 の 5.3.1 (試験片) による。

b) **湿潤試験装置** JIS K 2246 の 5.3.4.2 (2) (湿潤試験装置) による。

c) **さび発生度測定板** JIS K 2246 の 5.4.2 (測定板) による。

21.4 試料の採取方法及び調製方法 試料は、JIS K 2251 に規定する一次試料の採取方法及び二次試料の調製方法、又はそれらに準じる方法によって採取及び調製する。

21.5 試験の準備 試験の準備は、次による。

a) **試験片の調製方法** JIS K 2246 の 5.3.1 (試験片) 及び 5.3.2 (試験片の調製) による。

b) **被覆試験片の作り方** a)で調製した試験片に、適切な方法⁽³²⁾で、片面の塗布量が $0.30 \text{ g} \pm 0.05 \text{ g}$ になるように試験片全面に試料を均一に塗布する。

注⁽³²⁾ 試料は、事前に十分に脱泡したものをを用いる。適切な量の試料を試験片の片面に載せ、へらで強く押しながらかすりつけるようにして少量ずつ塗布するとよい。

21.6 試験の手順 試験の手順は、次による。

a) JIS K 2246 の 5.3.4.3 (試験の手順) の(1)及び(2)による。

b) 規定時間後、試験片を取り出し、試験片架台の回転方向に向いている試験面を測定面とし、試料を清浄な布でふきとり、更に石油ベンジンでふきとる。

21.7 計算及び精度

- a) **計算方法** JIS K 2246 の 5.4.3 (さび発生の数え方) によってさび発生度 (%) を計測する。同一試料について、3 枚の試験片の測定値を平均して平均さび発生度とし、0 %, 1～10 %, 11～25 %, 26～50 %, 51～100 % に分け、それぞれ A 級, B 級, C 級, D 級, E 級, として表す (JIS K 2246 の表 11 参照)。
- b) **精度** 精度は、規定しない。

21.8 試験結果の報告 試験結果には、次の事項を記載する。

- a) 試料名, 採取場所及び採取年月日
- b) 試験方法の名称及び 21.7 によって得られた結果
- c) 試験年月日
- d) 特記事項

22. 水分試験方法 JIS K 2275 の 3. (蒸留法) による。

23. 動粘度試験方法 JIS K 2283 による。

24. 引火点試験方法 JIS K 2265 の 7. (クリーブランド開放式引火点試験方法) による。

25. 四球式耐荷重能試験方法 JIS K 2519 の 4. (曾田式四球法) による。

26. 製品の呼び方 製品の呼び方は、種類 (用途別, 種別及びちょう度番号) による。

例 一般用グリース 1 種 2 号

27. 表示 容器の見やすい所に容易に消えない方法で、次の事項を表示しなければならない。

a) 種類 (用途別, 種別及びちょう度番号)

例 一般用グリース 1 種 2 号

b) 正味質量

c) 製造業者名又はその略号

d) 製造年月日又はその略号

e) ロット番号

関連規格	JIS K 8180	塩酸（試薬）
	JIS K 8574	水酸化カリウム（試薬）
	JIS K 8613	炭酸アンモニウム（試薬）
	JIS K 8799	フェノールフタレイン（試薬）
	JIS K 8893	メチルオレンジ（試薬）
	JIS K 8951	硫酸（試薬）
	JIS R 3503	化学分析用ガラス器具
	JIS R 3505	ガラス製体積計
	JIS T 3201	ガラス注射筒
	ISO 6743-0	: 1981 Lubricants, industrial oils and related products (class L) – Classification – Part 0:General
	ISO 8681	: 1986 Petroleum products and lubricants – Method of classification – Definition of classes
	ISO/CD 12924	: 1997 Lubricants, industrial oils and related products (class L) – Specifications of family X (Greases)
	ASTM D 128-98	Standard Test Method for Analysis of Lubricating Grease
	ASTM D 217-97	Standard Test Methods for Cone Penetration of Lubricating Grease
	ASTM D 942-90	Standard Test Method for Oxidation Stability of Lubricating Greases by the Oxygen Bomb Method
	ASTM D 972-97	Standard Test Method for Evaporation Loss of Lubricating Greases and oils
	ASTM D 1092-99	Standard Test Method for Measuring Apparent Viscosity of Lubricating Greases
	ASTM D 1263-94	Standard Test Method for Leakage Tendencies of Automotive Wheel Bearing Greases
	ASTM D 1478-91	Standard Test Method for Low—Temperature Torque of Ball Bearing Grease
	ASTM D 2509-93	Standard Test Method for Measurement of Load-Carrying Capacity of Lubricating Grease (Timken Method)
	ASTM D 4048-97	Standard Test Method for Detection of Copper Corrosion from Lubricating Greases
	ASTM D 6184-98	Standard Test Method for Oil Separation from Lubricating Greases (Conical Sieve Method)

附属書 1 (規定) ISO によるグリースの分類

序文 この附属書は、ISO 6743-9:2003 Lubricants, industrial oils and related products(class L)—Classification—Part 9: Family X (Greases)を翻訳し、技術的内容を変更することなく作成したものである。

1. 適用範囲 この附属書は、クラス L (潤滑剤、工業油及び関連製品) に属するグループ X (グリース) を詳細に分類する。

この附属書は、ISO 6743-99 と併せて読むことが望ましい。

この分類は、装置、機械の構成部分、車両などに用いるグリースの区分に適用する。

グリースをその最終用途に従って分類することは、多目的に使用できる性質がグリースにあるために実際ではないので、グリースを使用したときの運転条件に従って分類してある。したがって、例えば、転がり軸受又はポンプ式供給装置に使用できることを確認するために、また、製品との共存性に関して、供給者と相談する必要がある。さらに、この分類は、食品との接触、放射線、高真空などのような特殊な用途へのグリースの適性を示すには利用できない。この場合は、特殊なグリースに関する要求事項として指定される。

備考 この分類では、グリースには二つ以上の記号を付けない。この記号は、グリースを使用できる温度、水との接触及び荷重の最も厳しい条件に対応させることが望ましい。

2. 引用規格 次に掲げる規格は、この附属書に引用されることによって、附属書の規定の一部を構成する。これらの引用規格のうちで、発行年を付記してあるものは、記載の年の版だけがこの規格の規定を構成するものであって、その後の改正版・追補には適用しない。

ISO 2137:1985, Petroleum products—Lubricating grease and petrolatum—Determination of cone penetration

ISO 8681:1986, Petroleum products and lubricants—Method of classification—Definition of classes

3. 用いる記号の説明

3.1 グループ X の詳細な分類は、グリース使用時の運転条件に基づいている。

3.2 ISO 8681 に従い、グリースの完全な表示には次のものが含まれる。

a) 頭文字の ISO

b) 潤滑油、工業油及び関連製品のクラスに対する文字 L

c) 個々の文字と記載順序に特別の意味がある五つの文字群で構成されるグリースの区分

1) グリースのグループに対応する文字 X

2) 運転下限温度 (記号 1)

3) 運転上限温度 (記号 2)

4) 水と接触する条件下で良好な潤滑を保ち、附属書 1 表 3 に規定の防せい (錆) 水準をもたらすグリースの能力 (記号 3)

5) 高荷重下又は低荷重下で潤滑するグリースの能力

d) ISO 2137 に従ったちょう度測定値に対応するグリースの NLGI ちょう度番号⁽¹⁾

注⁽¹⁾ NLGI ちょう度番号の定義については、ISO 6743-99 を参照する。

NLGI : 米国グリース協会

3.3 この分類システムでは、製品が統一された方法で表示され、各文字には固有の意味がある。したがって、附属書 1 表 1 に示す記載順序を守ることが肝要である。

例えば、次の運転条件下で使用するグリースは、ISO 表示 : ISO-L-XBEGB 00 となる。

- a) 運転下限温度 : -20℃
- b) 運転上限温度 : +160℃
- c) 水との接触 : 環境条件 — 水で洗われる
- d) 防せい (錆) : なし
- e) 極圧性 (EP) : あり
- f) NLGI ちょう度番号 : 00

4. 詳細な分類 分類の詳細は、次のとおりである。グリースの性状は、ISO 12924 に詳述した試験方法規格に従って測定する。試験結果から、正しい表示記号を決定できる。

グリースの運転温度範囲は、附属書 1 表 2 から決定し、二つの記号 : 運転下限温度と運転持続最高温度で構成する。

水が混入する状態で十分な潤滑と防せい保護の水準をもたらすグリースの能力を附属書 1 表 3 に示す。

附属書 1 表 4 は、高荷重存在下で潤滑するグリースの能力に合わせ、記号 4 の要件で示す。

NLGI ちょう度は、この表示システムの最終的な数字を構成する (附属書 1 表 5 参照)。

分類の詳細を附属書 1 表 6 に示す。

附属書 1 表 1 グリースを表示する文字の順序

ISO	L	X	記号 1	記号 2	記号 3	記号 4	NLGI 番号
ISO の頭文字	潤滑油のクラス	グリースのグループ	運転下限温度	運転上限温度	水との接触	極圧性	ちょう度
例 (3.3 を参照)							
ISO	L	X	B	E	G	B	00

附属書 1 表 2 運転温度範囲

記号 1		記号 2	
運転下限温度		運転上限温度	
温度 °C	記号 1	温度 °C	記号 2
0	A	60	A
-20	B	90	B
-30	C	120	C
-40	D	140	D
<-40	E	160	E
		180	F
		>180	G

附属書 1 表 3 腐食保護と水に対する抵抗力の水準

環境条件 ⁽²⁾	防錆保護 ⁽³⁾	記号 3
L	L	A
L	M	B
L	H	C
M	L	D
M	M	E
M	H	F
H	L	G
H	M	H
H	H	I
注 ⁽²⁾ L=乾燥 M=静的 H=水洗		注 ⁽³⁾ L=保護なし M=水の存在下で保護 H=塩水存在下で保護

附属書 1 表 4 高荷重下における潤滑能力

極圧性 (EP) ⁽¹⁾	記号 4
いいえ	A
はい	B
注 ⁽¹⁾ 適切な試験の説明として、ISO 12924 の細分箇条 A.4 を参照	

附属書 1 表 5 NLGI ちょう度番号

NLGI 番号	混和ちょう度範囲 (60 回混和)
000	445～475
00	400～430
0	355～385
1	310～340
2	265～295
3	220～250
4	175～205
5	130～160
6	85～115

附属書 1 表 6 グリースの分類

一般的な用途	適用に関する要求事項								表示 ISO-L	
	運転温度範囲				水との接触	記号 3	荷重(EP)	記号 4		ちょう度
	下限温度 (°)	記号 1	上限温度 ℃ (°)	記号 2						
グリースを必要とする潤滑	0	A	60	A	水が接触する条件下で良好な潤滑を保ち、 附属書 1 表 3 に規定する防せい保護の水準をもたらしグリースの能力。	A	高荷重下又は低荷重下で潤滑するグリースの能力。記号 A は EP グリースを必要としない用途、記号 B は EP 級を必要とする用途にそれぞれ使用する。 附属書 1 表 4 参照。	A B	附属書 1 表 5 に示す適切な NLGI ちょう度番号と他の記号とを関連させる。	グリースの表示は、 附属書 1 の 3.3 に示すように記号 X に他の記号 1, 2, 3, 及び 4 並びに NLGI ちょう度番号を組み合わせて作る。
			90	B		B				
			120	C		C				
			140	D		D				
			160	E		E				
			180	F		F				
			>180	G		G				
	-20	B	60	A		H				
			90	B		I				
			120	C						
			140	D						
			160	E						
			180	F						
			>180	G						
	-30	C	60	A						
			90	B						
			120	C						
			140	D						
			160	E						
			180	F						
			>180	G						
	-40	D	60	A						
			90	B						
			120	C						
			140	D						
			160	E						
			180	F						
			>180	G						
	<-40	E	60	A						
			90	B						
			120	C						
			140	D						
			160	E						
			180	F						
			>180	G						

注(°) 装置の起動時若しくは運転中、又はグリースをポンプで送る際の実績下限温度。

(°) 潤滑している機械構成部分の使用中的上限温度。

附属書 2 (参考) 貯蔵ちょう度試験方法

この附属書は、グリースの貯蔵ちょう度試験方法について記述するものであり、規定の一部ではない。

1. **試験の原理** 十分な量の試料を混和器のカップに気泡が入らないようにとり、試料表面を平らにする。試料表面に触れないように覆いをし、規定の時間、貯蔵した後、試料のちょう度を測定する。
2. **試験器** 試験器は、本体 7.2 による。
3. **試料の採取方法及び調製方法** 試料は、JIS K 2251 に規定する一次試料の採取方法及び二次試料の調製方法、又はそれらに準じる方法によって採取及び調製する。
4. **試験の手順** 標準円すいを用いる貯蔵ちょう度の試験の手順は、次による。
 - a) **試料の準備**
 - 1) 1/1 混和器のカップにあふれ出るほど満たすのに十分な量の試料 (0.5 kg 以上) を用意する。
ちょう度が 200 を超える場合、カップを満たす量の 3 倍以上が必要である。
 - 2) 試料を 1/1 混和器のカップに気泡を入れないようにあふれ出すほど満たした後、試料表面を本体の 7.4 に従って平らにする。ちょう度が 200 以下の場合は 1 個、200 を超える場合は 3 個の試料を用意する。
 - 3) 試料の表面に触れないように適切な覆いをして、そのまま規定時間貯蔵又は静置する。
備考 貯蔵又は静置する時間及び場所は、受渡当事者間の協定による。
 - 4) 規定時間経過後、試料を入れたカップを 25 °C に保った恒温水浴中にカップの縁が水面より約 25 mm 上にくるように浸す。恒温水浴に覆いをし、また、試料に水が入らないように注意しながら 2 時間、放置する。
 - 5) 次にカップを恒温水浴から取り出し、カップの外部に付着している水を拭き取る。
 - b) **ちょう度の測定**
 - 1) ちょう度が 200 を超える試料の場合は、用意した 3 個の試料についてそれぞれ本体 7.4 b) 及び本体 7.4 c) 1) の手順に従って、ちょう度を測定する。
 - 2) ちょう度が 200 以下の場合は、本体 7.4 c) 3) の手順に従って、ちょう度を測定する。
5. **計算方法及び精度**
 - a) **計算方法** 4. b) で測定し、記録した値の平均値を計算し、JIS Z 8401 の規定によって丸めの幅を 1 に丸める。
 - b) **精度** 精度は規定しない。
6. **試験結果の報告** 試験結果には次の事項を記載する。
 - a) 試料名、採取場所及び採取年月日
 - b) 試験方法の名称及び 5. a) によって得られた結果

c) 試驗年月日

d) 特記事項

附属書 3 (参考) 遊離酸, 遊離アルカリ, 不溶性炭酸塩試験方法

この附属書は, グリースの遊離酸, 遊離アルカリ及び不溶性炭酸塩を算出する試験方法について記述するものであり, 規定の一部ではない。

1. 試験の原理 試料を溶剤に分散させ, エタノールを加え, フェノールフタレイン溶液 (10 g/L) を指示薬として滴下し, 酸性を示す場合は, 0.5 mol/L アルコール性水酸化カリウム溶液で滴定して遊離酸を算出する。アルカリ性を示す場合は, 既知量の 0.5 mol/L 塩酸を加えて煮沸し, 遊離アルカリを中和した後, 過剰の酸をアルコール性水酸化カリウム溶液で逆滴定し, 遊離アルカリを算出する。

遊離アルカリの測定するとき, 発泡によって不溶性炭酸塩が認められたときは, 過剰の 0.5 mol/L 塩酸を加えた後, 0.5 mol/L アルコール性水酸化カリウム溶液で逆滴定し, 不溶性炭酸塩を算出する。

備考 この試験方法は, 鉛, 亜鉛, アルミニウムその他弱塩基の石けんを含むグリースには適用できない。さらに, 水酸化カリウム又は塩酸と反応する添加剤などを含むグリースにも適用できない。

2. 試薬 試薬は, 次による。

- a) **溶剤** JIS K 8594 に規定する石油ベンジン。
- b) **エタノール** JIS K 8102 に規定するもの。
- c) **フェノールフタレイン溶液** JIS K 8799 に規定するフェノールフタレイン 1.0 g をエタノール 50 ml に溶かし, 水 50 ml を加えて調製したもの。
- d) **0.5 mol/L アルコール性水酸化カリウム溶液⁽¹⁾** JIS K 8574 に規定する水酸化カリウム約 29 g をエタノール 500 ml に溶かし, 暗所に静置した後, 上澄み液を適切な方法でこし, エタノールを加えて全量を 1 000 ml とし, 正しく標定したもの。
注⁽¹⁾ 0.2 mol/L 又は 0.1 mol/L アルコール性水酸化カリウム溶液を用いてもよい。
- e) **0.5 mol/L 塩酸** JIS K 8180 に規定する塩酸約 50 ml を水で薄めて全量を 1 000 ml とし, 0.5 mol/L アルコール性水酸化カリウム溶液で標定したもの。
- f) **水** JIS K 0557 に規定する A3 の水。

3. 試験器 試験器は, 次による。

- a) **ビュレット** JIS R 3505 に規定する容量 50 ml (最小目盛 0.1 ml) 及び容量 10 ml (最小目盛 0.05 ml) のもの。

備考 これと同等の性能をもつ電動ビュレットを用いてもよい。

4. 試料の採取方法及び調製方法 試料は, JIS K 2251 に規定する一次試料の採取方法及び二次試料の調製方法, 又はそれらに準じる方法によって採取及び調製する。

5. 試験の手順 試験の手順は, 次による。

- a) **試料の準備** 試料約 10 g を 100 ml 以上の適切な大きさのビーカに 0.1 g のけたまで正しくはかりとり,

溶剤 75 ml を数回に分けて加え、試料を溶剤に十分に分散させる。次いで、三角フラスコ 250 ml に移し、ビーカー内容物を三角フラスコ中で、エタノール 50 ml を用いて十分に洗い落とし、フェノールフタレイン溶液約 1 ml を加え、10 分間適切な間隔をおいて強く振り混ぜる。

- b) **遊離酸の測定** a) のアルコール層が着色しないとき、直ちに 0.5 mol/L アルコール性水酸化カリウム溶液で微紅色が 1 分間持続するまで滴定する。
- c) **遊離アルカリの測定** a) のアルコール層が着色したときは 0.5 mol/L 塩酸を 50 ml 又は必要に応じ過剰に加え、十分に分解して酸性にする⁽²⁾。三角フラスコに還流凝縮器を取り付けて熱板上に置き、内容物を約 10 分間煮沸して二酸化炭素を追い出す。次いで、還流凝縮器を外し、直ちに b) に準じて 0.5 mol/L アルコール性水酸化カリウム溶液で滴定する。

注⁽²⁾ 内容物に炭酸塩を含んでいるときは、塩酸を加えると激しい泡立ちが認められる。このような場合は c) を適用せず d) による。

- d) **不溶性炭酸塩の測定** 炭酸塩が認められた場合は、内容物がわずかに酸性となるまで 0.5 mol/L 塩酸を加え、三角フラスコに還流凝縮器を取り付けて熱板上に置き、内容物を約 10 分間煮沸して二酸化炭素を追い出す。次いで、還流凝縮器を外し、直ちに b) に準じて 0.5 mol/L アルコール性水酸化カリウム溶液で滴定する。
- e) **空試験** 5. b) 及び 5. c) の手順では、それぞれ空試験を行う。ただし、5. d) の手順については、空試験を行わない。

6. 計算方法及び精度

a) 計算方法

- 1) 遊離酸は、次によってオレイン酸として算出し、JIS Z 8401 の規定によって丸めの幅を 0.1 に丸める。

$$A = \frac{28.2 \times (v - v') \times n}{W}$$

ここに、 A : 遊離酸 (%)

v : 試料の滴定に要した 0.5 mol/L アルコール性水酸化カリウム溶液の量 (ml)

v' : 空試験に要した 0.5 mol/L アルコール性水酸化カリウム溶液の量 (ml)

n : 0.5 mol/L アルコール性水酸化カリウム溶液の濃度 (mol/L)

W : 試料の質量 (g)

- 2) 遊離アルカリは、次によって石けんを構成する主金属の水酸化物として算出し、JIS Z 8401 の規定によって丸めの幅を 0.01 に丸める。

$$B = \frac{E \times (v' - v) \times n}{10 \times W}$$

ここに、 B : 遊離アルカリ (%)

E : 主金属の水酸化物の当量 (g)

v : 試料の滴定に要した 0.5 mol/L アルコール性水酸化カリウム溶液の量 (ml)

v' : 空試験に要した 0.5 mol/L アルコール性水酸化カリウム溶液の量 (ml)

n : 0.5 mol/L アルコール性水酸化カリウム溶液の濃度 (mol/L)

W : 試料の質量 (g)

- 3) 不溶性炭酸塩は、次によって炭酸カルシウムとして算出し、JIS Z 8401 の規定によって丸めの幅を 0.1 に丸める。

$$C = \frac{5 \times (V \times N - v \times n)}{W}$$

ここに、
 C：不溶性炭酸塩 (%)
 V：試料に加えた 0.5 mol/L 塩酸の量 (ml)
 N：0.5 mol/L 塩酸の濃度 (mol/L)
 v：試料の滴定に要した 0.5 mol/l アルコール性水酸化カリウム溶液の量 (ml)
 n：0.5 mol/L アルコール性水酸化カリウム溶液の濃度 (mol/L)
 W：試料の質量 (g)

- b) **精度** 精度は規定しない。

7. **試験結果の報告** 試験結果には次の事項を記載する。

- a) 試料名，採取場所及び採取年月日
- b) 試験方法の名称及び 6.a) によって得られた結果
- c) 試験年月日
- d) 特記事項

附属書 4（参考）開放式蒸発量試験方法

この附属書はグリースの蒸発量を開放式蒸発量試験方法によって試験する方法について記述するものであり、規定の一部ではない。

1. 試験の原理 毎分 5～6 回転の速さで回転する円盤を備えた 105 °C の恒温空気浴中で試料を 8 時間加熱し、試料の減量から蒸発量を算出する。

備考 本体 10. に規定する蒸発量試験方法とは異なる。

2. 試験器 試験器は、次の a)～d) からなる。

a) 試験容器 附属書 4 図 1 に示す形状・寸法のもので、品質は JIS R 3503 に規定するほうけい酸ガラスのもの。

b) 恒温空気浴 附属書 4 図 2 a) に示す二重壁角型の電熱式空気浴で、次の 1) ～6) の条件を備えたもの。

- 1) 内部の寸法は加熱部分を除いて、高さは 290 mm 以上、幅・奥行きは 300 mm 以上の広さが必要である。
- 2) ちょうつがい式扉を備え、壁に温度及び内部の状況を見るために、一辺約 100 mm の角型二重ガラス窓を備える。
- 3) 換気が適切にできるように、1 個以上の空気取入口と 1 個以上の蒸気排出口を備える。
- 4) 空気を加熱コイルの周りに循環させるために、空気取入口は底部又は底部側壁に設け、その全面積は 130 mm² 以上とする。2 個以上設ける場合は対称位置とする。
- 5) 蒸気排出口は頂部又は頂部近くの側壁に設け、その全面積は 130～1 290 mm² とする。2 個以上設ける場合は対称位置とする。
- 6) 恒温空気浴の内部中央に、附属書 4 図 2 b) に示す形状のアルミニウム製回転円盤を備え、電動機によって毎分 5～6 回転できるもの。

c) 試験用温度計 全長約 150 mm、目盛範囲 100～110 °C、目量 0.5 °C のもの。

d) デシケーター 適切な大きさのもので、乾燥剤を入れないで用いる。

3. 試料の採取方法及び調製方法 試料は JIS K 2251 に規定する一次試料の採取方法及び二次試料の調製方法、又はそれらに準じる方法によって採取及び調製する。

4. 試験の手順 試験の手順は、次による。

- a) 清浄な試験容器の質量をはかり、この中に試料約 20 g を 0.01 g のけたまではかりとる。試料の表面はできるだけ平らにする。
- b) あらかじめ恒温空気浴を 105 °C ± 1 °C に保ち、試験用温度計を円盤の軸に取り付けた横腕に円盤の周辺から約 20 mm 内側に、球部下端が円盤上面から 6 mm 上にあるように垂直に取り付ける。
- c) 試料を入れた試験容器を恒温空気浴の円盤上にのせた後、扉を閉じ、円盤を毎分 5～6 回転させ、105 °C ± 1 °C で 8 時間放置する。次に試験容器を取り出し、デシケーター中で室温に放冷した後、質量を 0.01 g のけたまではかる。

5. 計算方法及び精度

- a) **計算方法** 次の式によって算出し、2 個の測定結果の平均値を **JIS Z 8401** の規定によって丸めの幅を 0.1 に丸める。

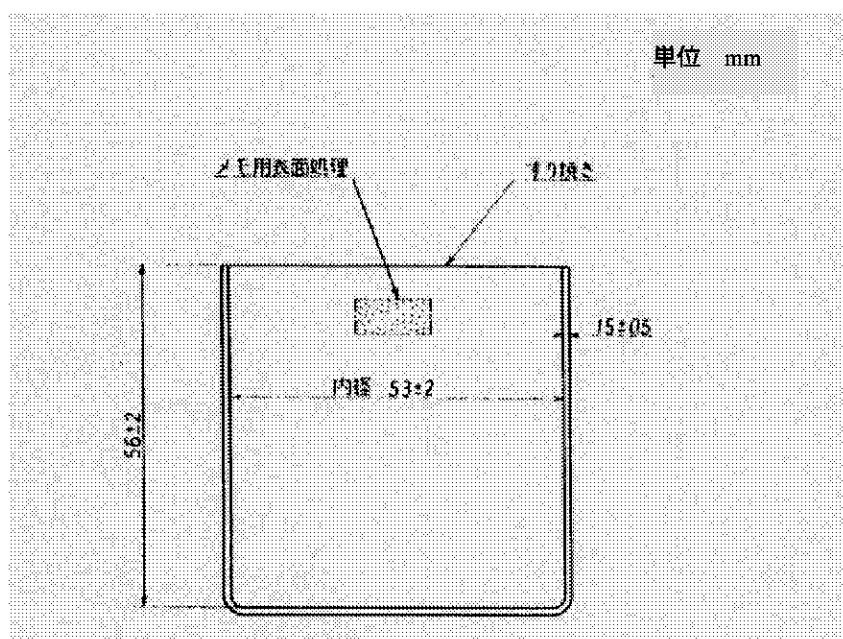
$$W_1 = \frac{W_s - W}{W_s} \times 100$$

ここに、
 W_1 : 蒸発量 (質量 %)
 W_s : 試験前の試料の質量 (g)
 W : 試験後の試料の質量 (g)

- b) **精度** 精度は規定しない。

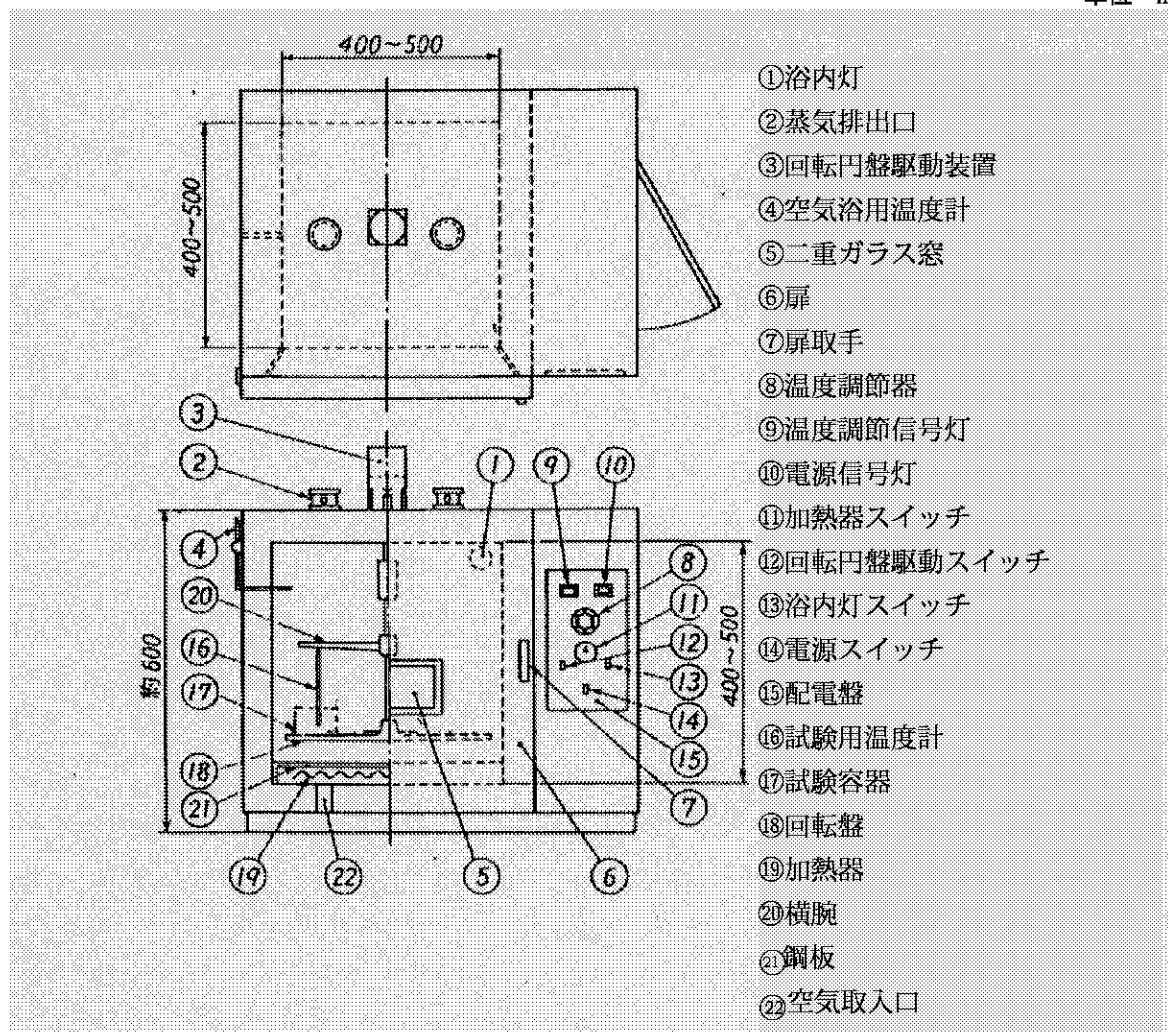
6. 試験結果の報告 試験結果には次の事項を記載する。

- 試料名，採取場所及び採取年月日
- 試験方法の名称及び **5.a)** によって得られた結果
- 試験年月日
- 特記事項



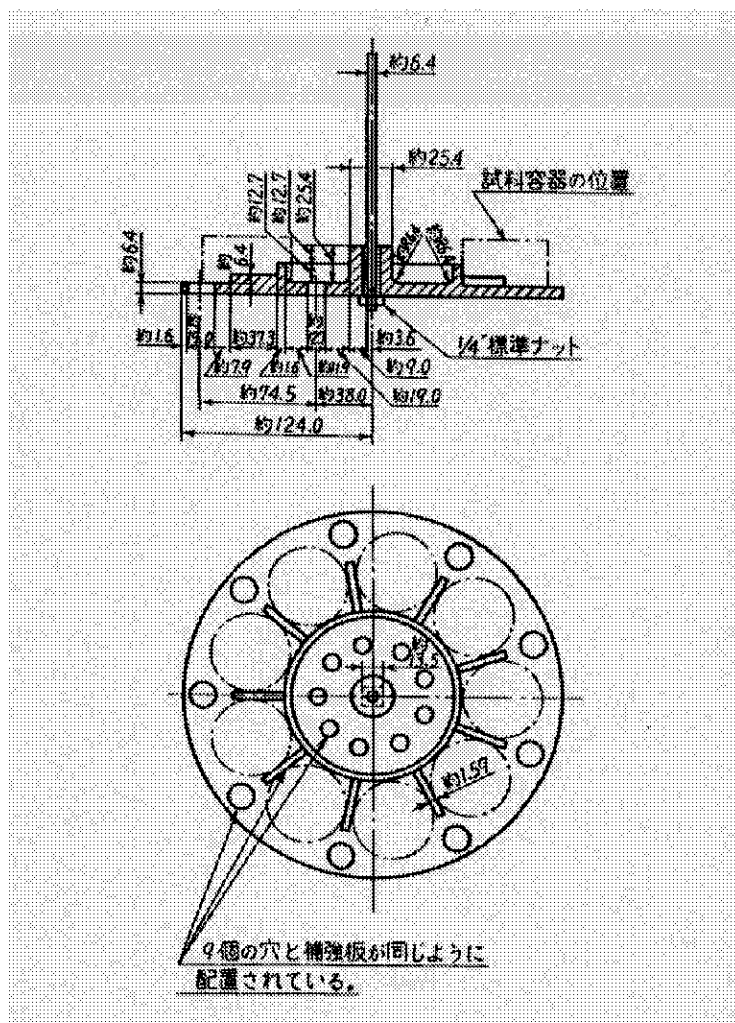
附属書 4 図 1 試験容器

単位 mm



附属書 4 図 2 a) 恒温空気浴 (一例)

単位 mm



附属書 4 図 2 b) アルミニウム製回転円盤 (一例)

附属書 5（参考）硫酸灰分試験方法

この附属書は、グリースの硫酸灰分試験方法について記述するものであり、規定の一部ではない。

1. **試験の原理** 試料をるつぼにはかりとり、燃焼させる。これに硫酸を加えて強熱した後、残分をはかり、これを硫酸灰分として算出する。
2. **試薬** 試薬は、次による。
 - a) **硫酸** JIS K 8951 に規定する特級硫酸の 10 % 溶液。
 - b) **メチルオレンジ指示薬** JIS K 8893 に規定するメチルオレンジの 0.1 % 水溶液。
 - c) **炭酸アンモニウム** JIS K 8613 に規定するもの。
 - d) **エタノール** JIS K 8102 に規定するもの。
 - e) **水** JIS K 0557 に規定する A3 の水。
3. **試験器** 試験器は、次の a)～d) からなる。
 - a) **るつぼ** 容量 15 ml の磁製、石英又は白金製⁽¹⁾のもの。
注⁽¹⁾ 試料中に鉛、亜鉛、その他高温で白金と作用する物質を含む場合には、白金製のものをを用いない。
 - b) **電気炉** 炉内温度を 600 °C ± 25 °C に調節できるもの。
 - c) **デシケーター** 適切な大きさのもので、乾燥剤を入れないで用いる。
 - d) **天びん** るつぼと試料の合計質量を測定することができ、0.01 g のけたまではかれるもの。
4. **試料の採取方法及び調製方法** 試料は JIS K 2251 に規定する一次試料の採取方法及び二次試料の調製方法、又はそれらに準じる方法によって採取及び調製する。
5. **試験の手順** 試験の手順は次による。
 - a) 清浄なるつぼを 600 °C ± 25 °C に保った電気炉で 10 分間以上加熱し、デシケーター中で室温まで放冷後、その質量をはかる。
 - b) このるつぼに試料 2～5 g を 0.01 g のけたまではかりとる。
 - c) 試料をとったるつぼをガスバーナ⁽²⁾で加熱し、試料を徐々に燃焼させる⁽³⁾。
注⁽²⁾ ホットプレートなどの電気加熱器を用いてもよい。
注⁽³⁾ 試料が発泡して飛散するような場合には、加熱前にエタノールを 1～2 ml 加えておく。
 - d) 試料が燃え始めたら、以後はできるだけ一定の状態で燃え続けるように加熱を調節する。
 - e) 試料の燃焼が終わり、るつぼの内容物が灰と炭素質物質になったら、600 °C ± 25 °C に保った電気炉に移し、更に炭素質物質が観察されなくなるまで加熱し燃焼させる。
 - f) るつぼ及び内容物を電気炉から取り出し、放冷後、少量の水で可溶物を溶かし、るつぼにふたをする。ふたの下にピペットを差し込み、やや過剰の硫酸を注意しながら加える。
 - g) 硫酸を加えたものを、湯浴上で、沸騰が止むまで温め、ふたの付着物を水でるつぼ内に洗い落とす。

- h) メチルオレンジ指示薬を滴下し、遊離酸の有無を調べる。
- i) るつぼ内容物を蒸発乾固し、過剰の無水硫酸を除くために乾燥炭酸アンモニウムを少量加え、るつぼの底部がうすい桜色になるまで加熱する。
- j) るつぼ及び内容物をデシケーター内で室温になるまで放冷した後、質量を 0.01 g のけたまではかる。

6. 計算方法及び精度

- a) **計算方法** 次の式によって算出し、2 個の測定結果の平均値を **JIS Z 8401** の規定によって丸めの幅を 0.1 に丸める。

$$A = \frac{W_r}{W_s} \times 100$$

ここに、
 A : 硫酸灰分 (質量%)
 W_r : 硫酸灰の質量 (g)
 W_s : 試料の質量 (g)

- b) **精度** 精度は、規定しない。

7. 試験結果の報告 試験結果には次の事項を記載する。

- a) 試料名、採取場所及び採取年月日
- b) 試験方法の名称及び **6.a)** によって得られた結果
- c) 試験年月日
- d) 特記事項

附属書 6（参考）JIS と対応する国際規格との対比表

JIS K 2220：200X グリース				ISO 2137：1985 石油製品—グリース及びペトロラタム—ちょう度試験方法 ISO 2176：1995 石油製品—グリース—滴点試験方法 ISO 6743-9：2003 潤滑剤, 工業油及び関連製品（クラス L）—分類—第 9 部：ファミリー X（グリース） ISO 11009：2000 グリースの水洗耐水度試験方法			
(Ⅰ) JIS の規定		(Ⅱ) 国際規格番号	(Ⅲ) 国際規格の規定		(Ⅳ) JIS と国際規格との技術的差異の項目ごとの評価及びその内容 表示箇所：本体 表示方法：側線及び点線の下線		(Ⅴ) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
項目番号	内容		項目番号	内容	項目ごとの評価	技術的差異の内容	
1.適用範囲	各種機械部品の潤滑剤として用いるグリースに適用する。			ISO には規定がない。	MOD/追加	ISO には規定がない。	JIS は、国内の市場動向に合わせ製品規格と試験方法とを一体化した構成を採用し、適用範囲を規定した。
2.引用規格	JIS K 0557, JIS K 2265, JIS K 2275, JIS K 2283 ほか引用する JIS を規定した。	ISO 2137 ISO 2176 ISO 11009	4.	ISO 2137 及び ISO 2176 は、引用規格を規定していない。ISO 11009 は、ISO 3696 だけを引用規格として規定している。	MOD/追加	JIS として必要な引用規格を追加した。	JIS K 0557 は、ISO 3696 と同等。
3.定義	対応する ISO で用いているちょう度,混和, 不混和ちょう度,混和ちょう度,多回混和ちょう度,固形ちょう度及び滴点を定義し,更に JIS として必要な増ちょう剤,機械的安定性,混和安定度などの用語を定義した。	ISO 2137 ISO 2176 ISO 11009	2.	ちょう度,混和, 不混和ちょう度,混和ちょう度,多回混和ちょう度,固形ちょう度を定義。滴点を定義。ISO 11009 には、定義は規定されていない。	MOD/追加	JIS として必要な用語を追加した。	用語を明確にするため、規定内容を追加した。

(Ⅰ) JIS の規定		(Ⅱ) 国際規格番号	(Ⅲ) 国際規格の規定		(Ⅳ) JIS と国際規格との技術的差異の項目ごとの評価及びその内容 表示箇所：本体 表示方法：側線及び点線の下線		(Ⅴ) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
項目番号	内容		項目番号	内容	項目ごとの評価	技術的差異の内容	
4. グリースの種類	グリースを用途によって7種類に分類し、更に種別及びちょう度番号によって細分したものを本体に、ISO 6743-9 によるものを附属書 1 に規定した。	ISO 6743-9		グリース使用時の運転条件（運転温度、水との接触、極圧性）及びちょう度番号に従って分類している。	MOD/変更	JIS 本体では、ISO に規定されていない用途別に7種類に分類し、組成及び性能別に種別を規定し、更にちょう度番号を規定した。	我が国の現状により ISO だけの規定とすることは、生産者及び使用者に混乱を与える可能性が高いため、今回の改正では、ISO 規格を翻訳し、附属書 1（規定）として記載した。今後、ISO の改正動向を見極め、JIS 本体として採用する予定である。
5. 品質及び性能	7 種類に分類したグリースの性状を示す試験項目と規格値を規定した。			ISO には規定がない。	MOD/追加	ISO には規定がない。	JIS 独自の製品規格を追加した。
6. 試験方法の種類	この規格を構成する試験方法の種類を表に記載した。			ISO には規定がない。	MOD/追加	ISO には規定がない。	この規格の利用者の便宜を図るため追加規定した。
7. ちょう度試験方法	7.1 試験の原理	ISO 2137	3.	ISO はペトロラタムも規定している。	MOD/削除	JIS はグリースだけを規定しているが、記載のグリース部分は ISO と同等である。	ペトロラタムのちょう度は、JIS K 2235 石油ワックスで規定している。
	7.2 試験器	ISO 2137	4.	ISO はペトロラタムも規定している。	MOD/削除	JIS はグリースだけを規定しているが、記載のグリース部分は ISO と同等である。	ペトロラタムのちょう度は、JIS K 2235 石油ワックスで規定している。
	7.3 試料の採取方法及び調製方法	ISO 2137	5.	ISO は JIS のように詳細に規定していない。	MOD/追加	JIS はグリースの採取手順を詳細に規定している。	品質評価に必要なため JIS の規定を追加した。
	7.4 標準円すいを用いる不混和ちょう度試験の手順	ISO 2137	6.	JIS と同じ。	MOD/追加	ISO で不明りょうな部分を JIS は具体的に記述し、追加した。	今後時期をみて ISO へ提案する予定である。

(Ⅰ) JIS の規定		(Ⅱ) 国際規格番号	(Ⅲ) 国際規格の規定		(Ⅳ) JIS と国際規格との技術的差異の項目ごとの評価及びその内容 表示箇所：本体 表示方法：側線及び点線の下線		(Ⅴ) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
項目番号	内容		項目番号	内容	項目ごとの評価	技術的差異の内容	
	7.5 標準円すいを用いる混和ちょう度試験の手順	ISO 2137	7.	JIS と同じ。	MOD/追加	ISO で不明りょうな部分を JIS は具体的に記述し、追加した。	今後時期をみて ISO へ提案する予定である。
	7.6 標準円すいを用いる多回混和ちょう度試験の手順	ISO 2137	8.	JIS と同じ。	IDT	—	—
	7.7 標準円すいを用いる固形ちょう度試験の手順	ISO 2137	9.	JIS と同じ。	IDT	—	—
	7.8 1/2 又は 1/4 円すいを用いる不混和ちょう度試験の手順	ISO 2137	10.	JIS と同じ。	IDT	—	—
	7.9 1/2 又は 1/4 円すいを用いる混和ちょう度試験の手順	ISO 2137	11.	JIS と同じ。	IDT	—	—
	7.10 計算及び精度	ISO 2137	13., 14.	JIS と同じ。	IDT	—	—
	7.11 試験結果の報告	ISO 2137	15.	JIS と同じ。	IDT	—	—
8. 滴点試験方法	8.1 試験の原理			ISO には規定がない。	MOD/追加	ISO の序文、適用範囲及び適用範囲の注に記載された内容を盛り込み、試験の原理として記載した。	JIS Z 8301 規格票の様式に整合させ、JIS 独自の規定を追加した。
	8.2 試験器	ISO 2176	3.	ISO の加熱浴は、400 ml と規定。	MOD/変更	JIS の加熱浴は 400 ml 以上。また、自動試験器の使用を許容した。	JIS では試験管 2 本掛けを考慮した。また、自動試験器は、国内で広く用いられているので JIS 独自で追加した。今後、ISO に修正提案する予定である。
	8.3 試料の採取方法及び調製方法			ISO に規定はない。	MOD/追加	JIS はグリースの採取手順を詳細に規定している。	品質評価に必要なため JIS の規定を追加した。

(Ⅰ) JIS の規定		(Ⅱ) 国際規格番号	(Ⅲ) 国際規格の規定		(Ⅳ) JIS と国際規格との技術的差異の項目ごとの評価及びその内容 表示箇所：本体 表示方法：側線及び点線の下線		(Ⅴ) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
項目番号	内容		項目番号	内容	項目ごとの評価	技術的差異の内容	
	8.4 試験の手順		4.	JIS と同じ。	IDT	—	—
	8.5 計算方法及び精度		5.	JIS と同じ。	IDT	—	—
	8.6 試験結果の報告		6.	JIS と同じ。	IDT	—	—
9. 銅板腐食試験方法				ISO には規定がない。	MOD/追加	—	品質評価に必要なため、JIS 独自に追加規定した。
10. 蒸発量試験方法				ISO には規定がない。	MOD/追加	—	品質評価に必要なため、JIS 独自に追加規定した。
11. 離油度試験方法				ISO には規定がない。	MOD/追加	—	品質評価に必要なため、JIS 独自に追加規定した。
12. 酸化安定度試験方法				ISO には規定がない。	MOD/追加	—	品質評価に必要なため、JIS 独自に追加規定した。
13. きょう雑物試験方法				ISO には規定がない。	MOD/追加	—	品質評価に必要なため、JIS 独自に追加規定した。
14. 灰分試験方法				ISO には規定がない。	MOD/追加	—	品質評価に必要なため、JIS 独自に追加規定した。
15. 混和安定度試験方法				ISO には規定がない。	MOD/追加	—	品質評価に必要なため、JIS 独自に追加規定した。
16. 水洗耐水度試験方法	16.1 試験の原理	ISO 11009	3.	JIS と同じ。	IDT	—	—
	16.2 試薬 a) 水 b) 溶剤：石油ベンジン	ISO 11009	4.	ISO では、水は ISO 3696 の等級 3 のもの。溶剤は低硫黄、弱芳香性、低揮発性の炭化水素成分のものを規定。	IDT	—	ISO 3696 は JIS K 0557 と同等。また、溶剤の石油ベンジンも ISO の規定と同等。
	16.3 試験器	ISO 11009	5.	ISO は、噴射機構を図 27 の説明文で規定している。	MOD/追加	JIS は、試験器の項でも規定した。	今後時期をみて ISO へ提案する予定である。

(Ⅰ) JIS の規定		(Ⅱ) 国際規格番号	(Ⅲ) 国際規格の規定		(Ⅳ) JIS と国際規格との技術的差異の項目ごとの評価及びその内容 表示箇所：本体 表示方法：側線及び点線の下線		(Ⅴ) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
項目番号	内容		項目番号	内容	項目ごとの評価	技術的差異の内容	
	16.4 試料の採取方法及び調製方法	ISO 11009	6.	ISO は必要な試料量及び採取する試料の状態を規定している。	MOD/追加	JIS はグリースの採取手順を詳細に規定している。	品質評価に必要なため JIS の規定を追加した。
	16.5 試験の準備	ISO 11009	6. , 7.	JIS と同じ。	IDT	ISO の 6. 試料採取及び 7. 装置の準備で規定した内容を JIS では試験の準備に統合した。	試料採取方法及び調製方法を別項で規定したため、ISO の 6. 及び 7. の規定を統合し、試験の準備として記述し、ISO との整合化を図った。
	16.6 試験の手順	ISO 11009	8.	JIS と同じ。	IDT	—	—
	16.7 計算方法及び精度	ISO 11009	9. , 10. , 11.	JIS と同じ。	MOD/変更	JIS は、試験結果が正の整数となるように計算式を変更した。	今後時期をみて ISO へ提案する予定である。
	16.8 試験結果の報告	ISO 11009	12.	JIS と同じ。	IDT	—	—
17. 漏えい度試験方法				ISO には規定がない。	MOD/追加	—	品質評価に必要なため、JIS 独自に追加規定した。
18. 低温トルク試験方法				ISO には規定がない。	MOD/追加	—	品質評価に必要なため、JIS 独自に追加規定した。
19. 見掛け粘度試験方法				ISO には規定がない。	MOD/追加	—	品質評価に必要なため、JIS 独自に追加規定した。
20. チムケン式耐荷重能試験方法				ISO には規定がない。	MOD/追加	—	品質評価に必要なため、JIS 独自に追加規定した。
21. 湿潤試験方法				ISO には規定がない。	MOD/追加	—	品質評価に必要なため、JIS 独自に追加規定した。
22. 水分試験方法	JIS K 2275 を引用している。				MOD/追加	JIS K 2275 は ISO 3733 と同等である。	品質評価に必要なため、JIS 独自に追加規定した。

(Ⅰ) JIS の規定		(Ⅱ) 国際規格番号	(Ⅲ) 国際規格の規定		(Ⅳ) JIS と国際規格との技術的差異の項目ごとの評価及びその内容 表示箇所：本体 表示方法：側線及び点線の下線		(Ⅴ) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
項目番号	内容		項目番号	内容	項目ごとの評価	技術的差異の内容	
23. 動粘度試験方法	JIS K 2283 を引用している。				MOD/追加	JIS K 2283 は ISO 3104 及び ISO 3105 同等である。	品質評価に必要なため、JIS 独自に追加規定した。
24. 引火点試験方法	JIS K 2265 を引用している。				MOD/追加	JIS K 2265 は ISO 2592 と同等である。	品質評価に必要なため、JIS 独自に追加規定した。
25. 四球式耐荷重能試験方法	JIS K 2518 を引用している。			ISO には規定がない。	MOD/追加	—	品質評価に必要なため、JIS 独自に追加規定した。
26. 製品の呼び方		ISO 6743-9	2.	グリース使用時の運転条件（運転温度、水との接触、極圧性）及びちょう度番号で規定している。	MOD/変更	JIS では、種類（用途別、種別及びちょう度番号）で規定した。	我が国の現状によって ISO だけの規定とすることは、生産者及び使用者に混乱を与える可能性が高いため、今回の改正では、ISO 6743-9 を翻訳し、附属書 1（規定）として記載した。今後、ISO の改正動向を見極め、JIS として採用する予定である。
27. 表示				ISO には規定がない。	MOD/追加	—	商習慣上必要なので、JIS 独自の規定を追加した。
附属書 1		ISO 6743-9			MOD		

JIS と国際規格との対応の程度の全体評価：MOD

備考1. 項目ごとの評価欄の記号の意味は、次のとおりである。

- IDT…………… 技術的差異がない。
- MOD/削除…………… 国際規格の規定項目又は規定内容を削除している。
- MOD/追加…………… 国際規格にない規定項目又は規定内容を追加している。
- MOD/変更…………… 国際規格の規定内容を変更している。

2. JIS と国際規格との対応の程度の全体評価欄の記号の意味は、次のとおりである。

- MOD…………… 国際規格を修正している。