

ViscoQCの測定治具 およびアクセサリー類

あらゆる粘度測定に対応する充実したシステム

【見かけ粘度の測定システム（B型粘度計用）】

- ❖ ISO 2555/ISO 1652に準拠した相対スピンドルによって粘度を測定
- ❖ 日本薬局方2.1.2「単一円筒形」に適合

第十八改正 日本薬局方

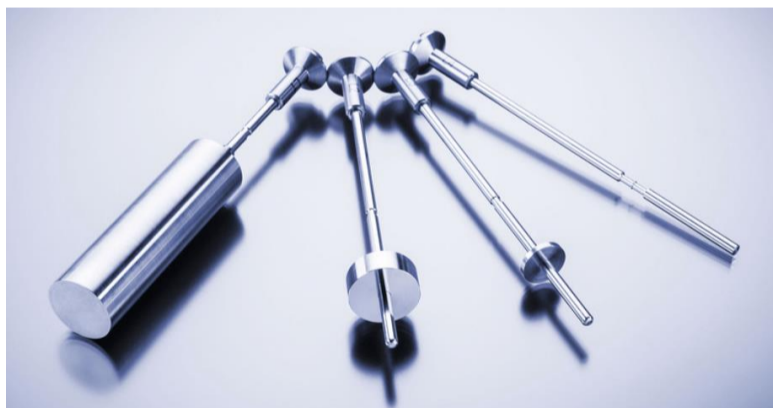
2.53 粘度測定法

2.1.2 単一円筒形回転粘度計（ブルックフィールド型粘度計）

単一円筒形回転粘度計は、液体中の円筒を一定角速度で回転させたときのトルクを測定する粘度計である。装置の概略を図2.53-2bに示す。あらかじめ粘度計校正用標準液を用いて実験的に装置定数 K_B を定めることにより、液体の粘度 η を次式によって算出する。

サンプルの粘度に起因する流体抵抗によって生ずるトルクがスピンドル全体に一様に働かないためせん断速度が厳密に定義することができず、一般的に見かけ粘度の測定に用いる。

注記：ViscoQC100/300本体に必ず同梱される。



低粘度用
L1~L4スピンドル

中粘度~高粘度用
RH2~RH7スピンドル
※RH1はオプション

【絶対粘度の測定システム（B型粘度計用）】

- ❖ ISO 3219 & ISO 3219-2 (DIN 54453 : ダブルギャップ)に準拠した絶対粘度を測定
- ❖ 日本薬局方2.1.1「共軸二重円筒形」に適合

2.1.1. 共軸二重円筒形回転粘度計(クエット型粘度計)

共軸二重円筒形回転粘度計は、同一中心軸を持つ外筒及び内筒の隙間に液体を満たし、内筒又は外筒を回転させるとき、液体を介して円筒間に伝わるトルク及びそれに対応する角速度を測定する粘度計である。

$$\eta = \frac{\tau}{\dot{\gamma}}$$

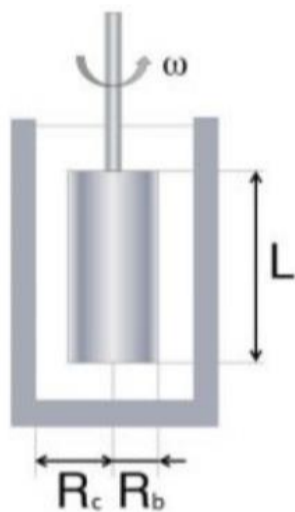
Viscosity = Shear stress / Shear rate

Sir Isaac Newton
1643 - 1727



回転軸を共有する二円筒の間隙にサンプルを満たし片方の円筒を回転させ、トルク応力と回転速度の関係から粘度を求める (ISO 3219)。カップの外壁と内壁の間にリング状のギャップを形成することで、測定ボブがサンプル液体と接触する表面積が最大化されるダブルギャップシステムは、共軸二重円筒形よりもはるかに大きなせん断が得られるため、低粘度サンプルによって生成される低トルク値を検出できる (ISO 3219-2)。どちらも測定のせん断速度を決定でき、粘度測定だけでなく回転速度を変えながら粘度のせん断速度依存性を求められる。

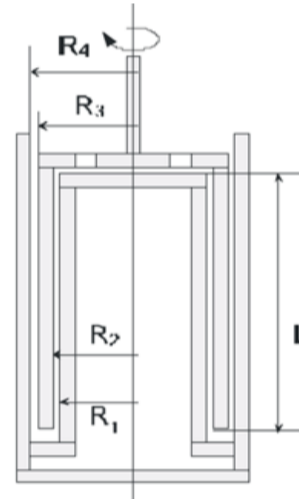
ISO 3219 準拠



$$\tau = \frac{M}{2 \cdot \pi \cdot R_b^2 \cdot L}$$

$$\dot{\gamma} = \frac{2 \cdot \omega \cdot R_c^2}{(R_c^2 - R_b^2)}$$

ISO 3219-2 (DIN 54453) 準拠



$$\tau_{rep} = \frac{1 + \delta^2}{(\delta^2 \cdot R_3^2 + R_2^2)} \cdot \frac{M}{4000 \cdot \pi L C_L}$$

$$\dot{\gamma}_{rep} = \frac{\pi \cdot n}{30} \cdot \frac{1 + \delta^2}{\delta^2 - 1}$$

$$\delta = \frac{R_4}{R_3} = \frac{R_2}{R_1} \leq 1.15$$



CC12



CC18



CC26



DG26



DG26/SS

【使い捨てカップの測定システム : CC12/D18 (B型粘度計用)】

- ❖ ISO 3219より広いギャップ定義による粘度測定
- ❖ 日本薬局方2.1.1「共軸二重円筒形」に準拠

共軸二重円筒タイプの測定システムで、特に固着しやすいサンプルを捨ててカップに入れて測定するのに向いている。



注記：上記システムはオプションのDINアダプターに取り付けて使用するか、当社のペルチェ温調システムPTD80/175と合わせて使用する。

【極低粘度の測定システム：UL26（B型粘度計用）】

- ❖ 日本薬局方2.1.1「共軸二重円筒形」に準拠

共軸二重円筒タイプの測定システムで、特に低粘度用の測定に向いている。



注記：オプションのDINアダプターに取り付けて使用するか、当社のペルチェ温調システムPTD175と合わせて使用する。

【少量サンプルアダプター：SC4-xx（B型粘度計用）】

- ❖ ISO 3219より狭い/広いギャップ定義による粘度測定
- ❖ 日本薬局方2.1.1「共軸二重円筒形」に準拠

共軸二重円筒タイプの測定システムで、2.1~16.1mLのサンプル量で測定。粘度やサンプル性状に合わせて11種類のスピンドルから選択。

狭いギャップ

SC4-31, SC4-34

広いギャップ

SC4-18, SC4-21, SC4-25, SC4-27, SC4-28, SC4-29, SC4-14/6R, SC4-15/7R, SC4-16/8R



SC4-31



SC4-34



SC4-18



SC4-27



SC4-16/8R

注記：オプションのDINアダプターに取り付けて使用するか、当社のペルチェ温調システムPTD80/175と合わせて使用する。

【羽根型スピンドル：V71~V75（B型粘度計用）】

ペーストやゲル状で粒子（粒子径が0.2~2.0 mm）を含むサンプル測定に向いている。

オプションのグラフ機能ソフトウェアの“V-Curve”でメソッドを組むと降伏値の測定も可能。



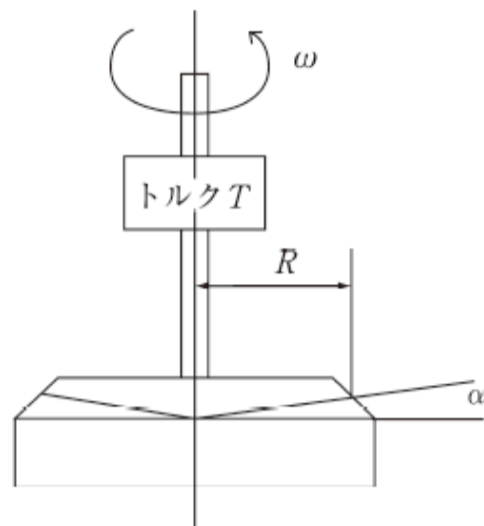
【Tバースピンドル：T-A~T-F（B型粘度計用）】

非流動性の高粘性サンプル測定に向いている。オプションのHeli-PlusをViscoQC本体に接続してから使用する。Tバースピンドルはサンプルの空隙による影響を軽減するように回転しながら上下方向に移動し、粘度測定する。粘度によって6種類のスピンドルから選択。



【コーンプレート用の測定システム：CPxx（E型粘度計用）】

- ❖ ISO 3219/10364, DIN 53019, ASTM 7395に準拠した絶対粘度
- ❖ 日本薬局方2.1.3「円すい—平板形」に準拠



2.1.3. 円錐—平板形回転粘度計（コーンプレート型粘度計）

円錐—平板形回転粘度計は、同一回転軸を持つ平円板及び頂角の大きい円錐の隙間に液体を挟んで、一方を回転させ、他方の受けるトルク及びそれに対応する角速度を測定する粘度計である。装置の概略は図2.53-2cに示す。






円錐と平円板の角度 α の隙間に液体を入れ、円錐又は平円板を一定の角速度若しくは一定のトルクで回転させ、定常状態に達したときの平円板又は円錐が受けるトルク及びそれに対応する角速度を測定することにより、液体の粘度 η を次式によって算出する。

円すい—平板形の測定システムでは、構造上、サンプル全体に均一なせん断応力をかけることができるため、せん断によって測定値が変化する非ニュートン流体（例：塗料など）の測定、サンプル量が限られている場合や揮発しやすいサンプル測定に向いている。

測定ボブはCP40, CP41, CP42, CP51, CP52の5種類で、コーン角度 α （0.8°, 1.5°, 3°）とコーン半径R（24mm, 48mm）の組み合わせによって以下の表のような仕様となる。



PTD100

測定システム	写真	測定レンジ※ViscoQC100の場合 () 内はViscoQC300の場合	コーン角度 (°)	コーン直径 (mm)	サンプル量 (mL)
CP40		Lモデル: 0.2~3K (0.1~31K) Rモデル: 1.6~33.1K (1.3~331K) Hモデル: 13.2~264.8K (10.6~2.6M)	0.8	48	0.5
CP41		Lモデル: 0.6~11.6K (0.5~116.1K) Rモデル: 6.2~123.9K (5~1.2M) Hモデル: 50~991.1K (40~9.9M)	3	48	2.0
CP42		Lモデル: 0.3~6K (0.2~60.6K) Rモデル: 3.2~64.7K (2.6~647K) Hモデル: 26~517.6K (21~5.1M)	1.5	48	1.0
CP51		Lモデル: 2.4~48.5K (1.9~485.2K) Rモデル: 26~517.7K (21~5.1M) Hモデル: 207~4.1M (166~41.4M)	1.5	24	0.5
CP52		Lモデル: 4.6~92.8K (3.7~928.9K) Rモデル: 50~991.1K (40~9.9M) Hモデル: 396~7.9M (317~79.2M)	3	24	0.5

注記：CPxxは必ず当社のペルチェ温調システムPTD 100と合わせて使用する。

測定レンジ一覧（B型粘度計） （単位：mPa・s）

≪見かけ粘度の測定システム≫

見かけ粘度測定システムのサンプル量：500ml

Lモデル		Rモデル		Hモデル	
L1	15~20K	RH1	100~20K		800~160K
L2	50~100K	RH2	100~80K		800~640K
L3	200~400K	RH3	100~200K		800~1.6M
L4	1K~2M	RH4	200~400K		1.6K~3.2M
		RH5	400~800K		3.2K~6.4M
		RH6	1K~2M		8K~16M
		RH7	4K~8M		32K~64M

≪絶対粘度（極低粘度）の測定システム≫

	CC12 (2ml)	CC18 (6.4ml)	CC26 (18.5ml)	CC12/D18 (11.8ml)	DG26 (7.5ml)	UL26 (16ml)
L	20~37.9K	5~11.4K	2~3.8K	70~100K	1~2.6K	1~2K
R	120~50K	40~50K	15~24.4K	440~100K	10~10K	*3~2K
H	1K~50K	300~50K	100~50K	3.5K~100K	60~10K	*24~2K

*ViscoQC300の場合

≪少量サンプルアダプター※ViscoQC300に使用する場合≫

	SC4-18 (6.7ml)	SC4-21 (7.1ml)	SC4-25 (16.1ml)	SC4-27 (10.4ml)	SC4-29 (13.5ml)	SC4-31 (9.0ml)
L	1.2~30K	1.9~46K	192~4.8M	9.4~234K	38~937K	12~300K
R	1.3~320K	20~500K	2.1K~51M	100~2.5M	400~10M	128~3.2M
H	7.4~2.56M	160~4M	17K~409M	800~20M	3.2K~80M	1K~25.6M

注記：SC4-14, SC4-15, SC4-16, SC4-28, SC4-34はご相談ください

≪羽根型スピンドル※サンプル量はフルイマージョン（V71~V73）の場合≫

	V71 (500 ml)	V72 (350ml)	V73 (200ml)	V74 (20ml)	V75 (60ml)
L	-	104~1.04K	500~5K	5.09K~50.9K	1.996K~19.96K
R	262~2.62K	1110~11.1K	5.33~53.3K	54.3K~543K	21.3K~213K
H	2.096K~20K	8880~88.8k	42.64K~426.4K	434.4K~4.344M	170.4K~1.704M

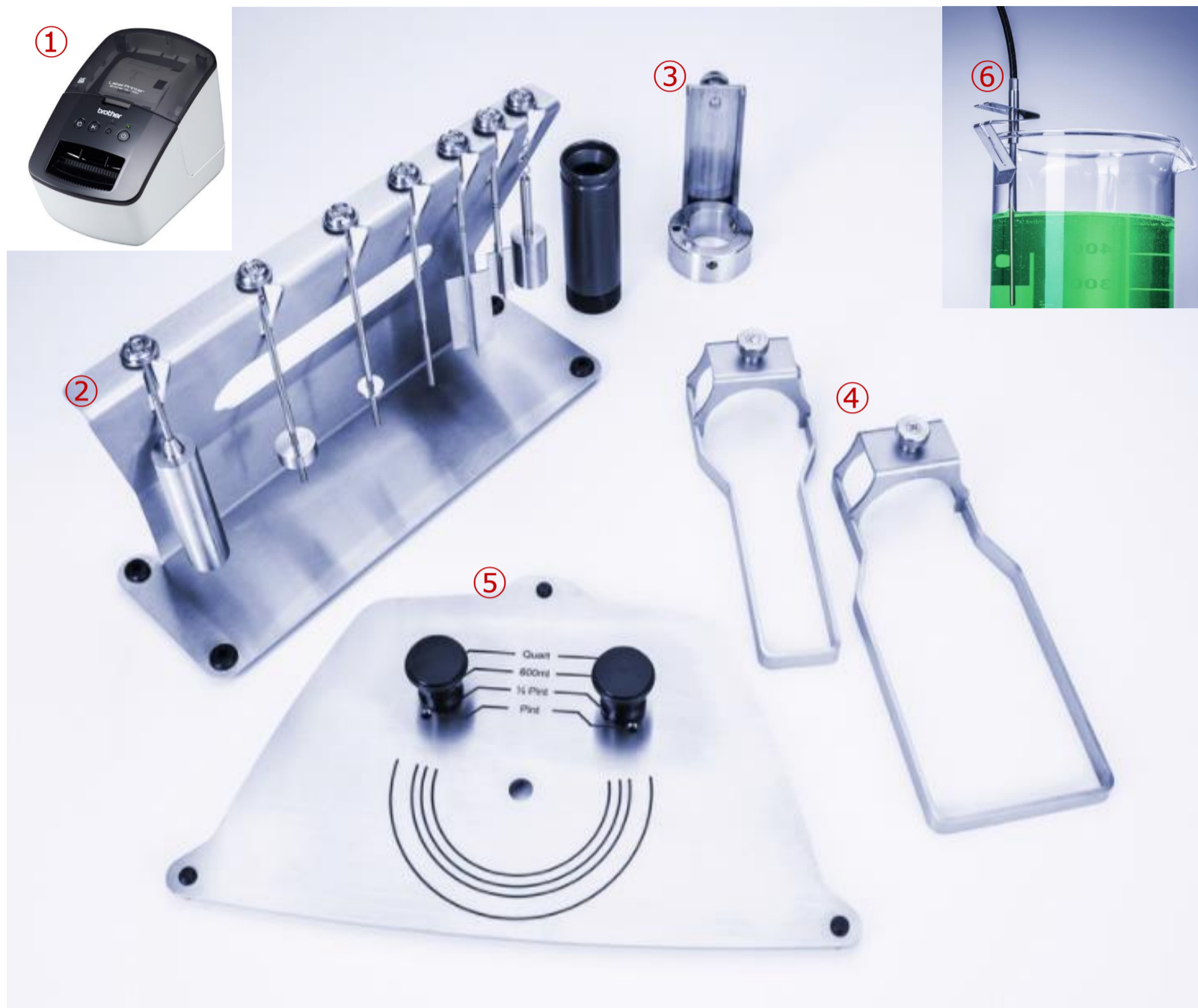
注記：V71は600ml, V72は400ml, V73は250ml, V74は25ml, V75は100mlビーカーを使用

≪Tバースピンドル≫

	T-A	T-B	T-C	T-D	T-E	T-F
L	156~62.5K	312~124.8K	780~312K	1.5K~624K	3.9K~1.5M	7.8K~3.1M
R	2K~400K	4K~800K	10K~2M	20K~4M	50K~10M	100K~20M
H	16K~3.2M	20K~6.4M	80K~16M	160K~32M	400K~80M	800K~160M

注記：各スピンドル類による測定レンジの最大値は回転速度の設定によって変わります。

測定をアシストするアクセサリー類（B型粘度計用）



- ① ラベルプリンター
機器に接続して手軽に印刷できる感熱プリンター。他プリンターも接続可能。
- ② スピンドルラック
最大7本置ける専用ラック。スピンドル類を予め設置できるため箱からの出し入れ不要。
- ③ DINアダプター
絶対粘度測定システムや少量アダプターを使用する際に必須（ペルチェ温調システム使用時には不要）
- ④ スピンドルガード
L1/L2またはRH1/RH2スピンドルでの測定時に推奨（ガードの有無で7%ほどの誤差要因に）
- ⑤ フレキシブルカップホルダー
600 mlビーカー等の容器をセンタリングする際に使用。測定値への影響を軽減。
- ⑥ Pt100温度センサー
粘度は温度に影響するので、精確な測定には推奨。

仕様については予告なく変更することがございますので、予めご了承ください。

And More...
We Measure The World.

株式会社アントンパール・ジャパン

東京本社 TEL: 03-4563-2500

〒131-0034 東京都墨田区堤通1-19-9

リバーサイド隅田 1階

大阪営業所 TEL: 050-4560-2100

〒562-0035 大阪府箕面市船場東3-4-17

箕面千里ビル 8階

[E-Mail] info.jp@anton-paar.com