

ムーニービスコメータ

Mooney Viscometer

SMV-301/301RT



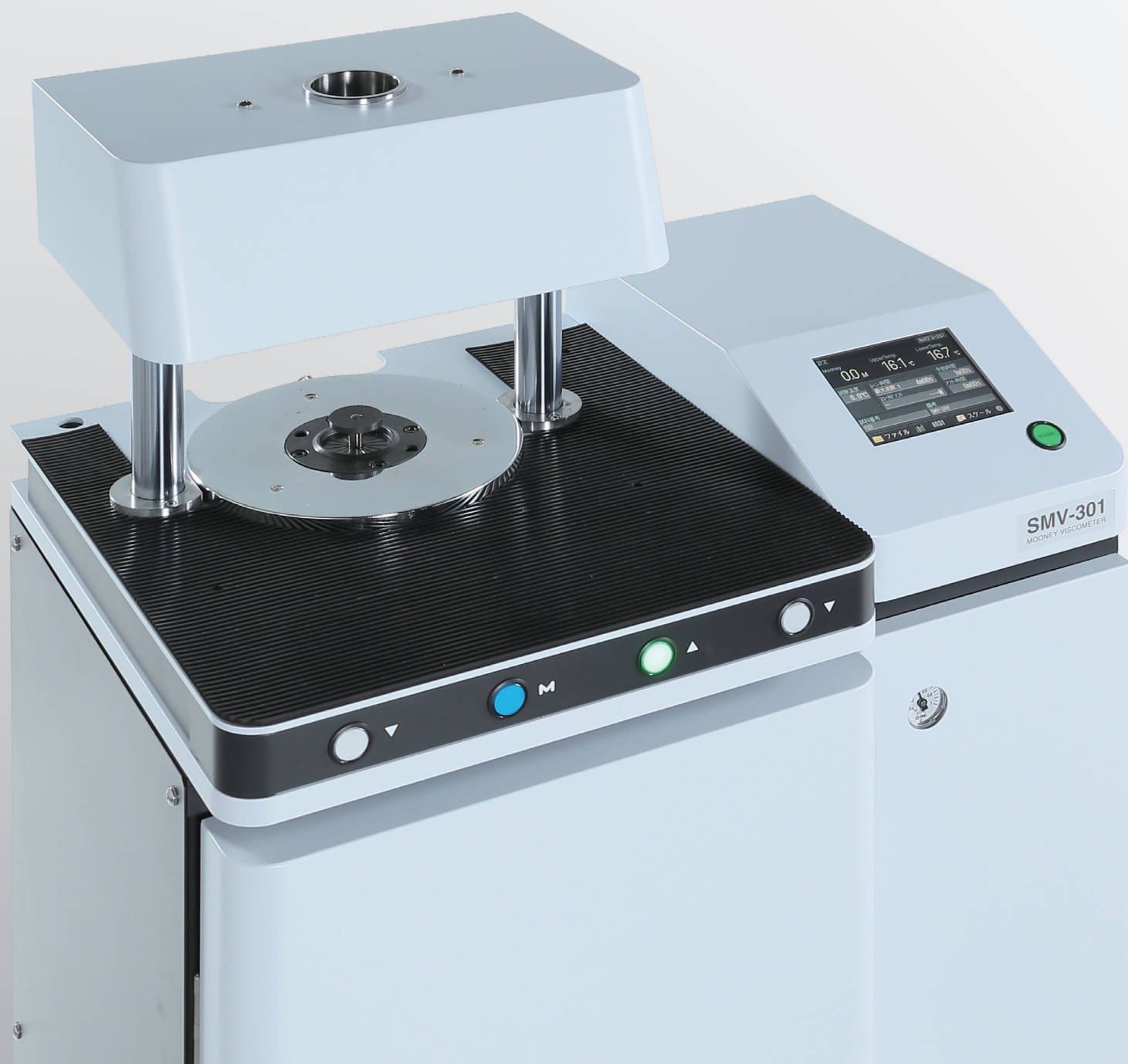
原料ゴム・未加硫ゴムのムーニー粘度 スコーチタイムの測定に

Mooney Viscometer

SMV-301/301RT

SMV-301/SMV-301RTは、カラーLCDタッチパネル方式のディスプレイを採用し、どなたにも使いやすく安全性に優れた装置です。

ムーニー粘度曲線の記録をはじめ、統計解析まで行える豊富な機能を備えたムーニービスコメーターです。



グローバルスタンダードに完全に対応。

ゴムのムーニー粘度、スコーチタイムや最低ムーニー粘度などの測定を、JIS、ISO、ASTM規格などの試験方法に基づいて行うことが可能です。優れた操作性と、温度回復特性を備え、応力緩和測定機能や、ロータ回転速度を変化させる試験にも対応します。

JIS K 6300-1: 未加硫ゴム—物理特性—第1部: ムーニー粘度計による粘度及びスコーチタイムの求め方

ISO 289-1,2,3,4: Rubber, unvulcanized -- Determinations using a shearing-disc viscometer

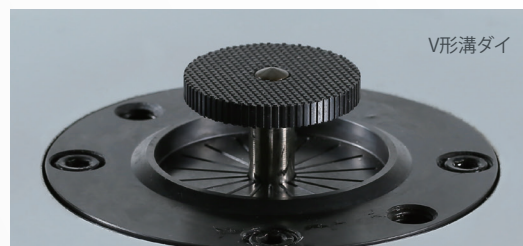
ASTM D 1646: Standard Test Methods for Rubber

—Viscosity, Stress Relaxation, and Pre-Vulcanization Characteristics (Mooney Viscometer)

最大200M、オプションで400Mの試験に対応
オートキャリブレーション(オプション)により、自動的に分銅校正ができ、
信頼性の高い試験が可能です。

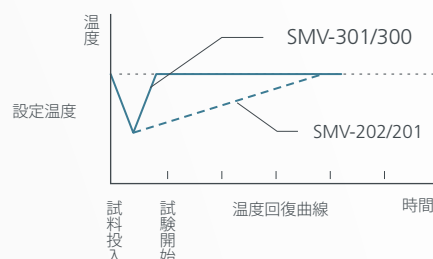
JIS、ISO、ASTM規格に対応した、V形溝ダイを採用し、グローバルスタンダードに対応した試験を行うことができます。

トルク校正は、オートキャリブレーション(オプション: 自動分銅校正装置)により、分銅での校正をタッチパネル操作から簡単に行うことができます。日々の校正は、タッチパネルから電氣的な感度校正ができるため、毎日の試験で高い信頼性を確保することが可能です。



優れた温度安定性と温度回復特性で
再現性の高い試験が可能です。

最適制御・フィルムヒータの採用により、試験片挿入後の温度回復時間が早く、温度制御の安定性も高いため、再現性の高い試験が可能です。



応力緩和試験、サイクル試験、ロータ回転速度を
変化させる試験にも対応します。

ムーニー粘度の測定後、ISO/TS 289-4および、ASTM D 1646に従った応力緩和測定、ディケイ計測が可能です。また、試験中に複数の回転速度 (0.1~20rpm) で練り評価や歪みを変えることで、試料間の粘度差がより現れやすくなります。このように各種試験を行うことにより、ゴムの粘弾性的な評価も行うことが可能となります。



ムーニー試験



ムーニスコーチ試験



応力緩和試験
(SMV-301RT)

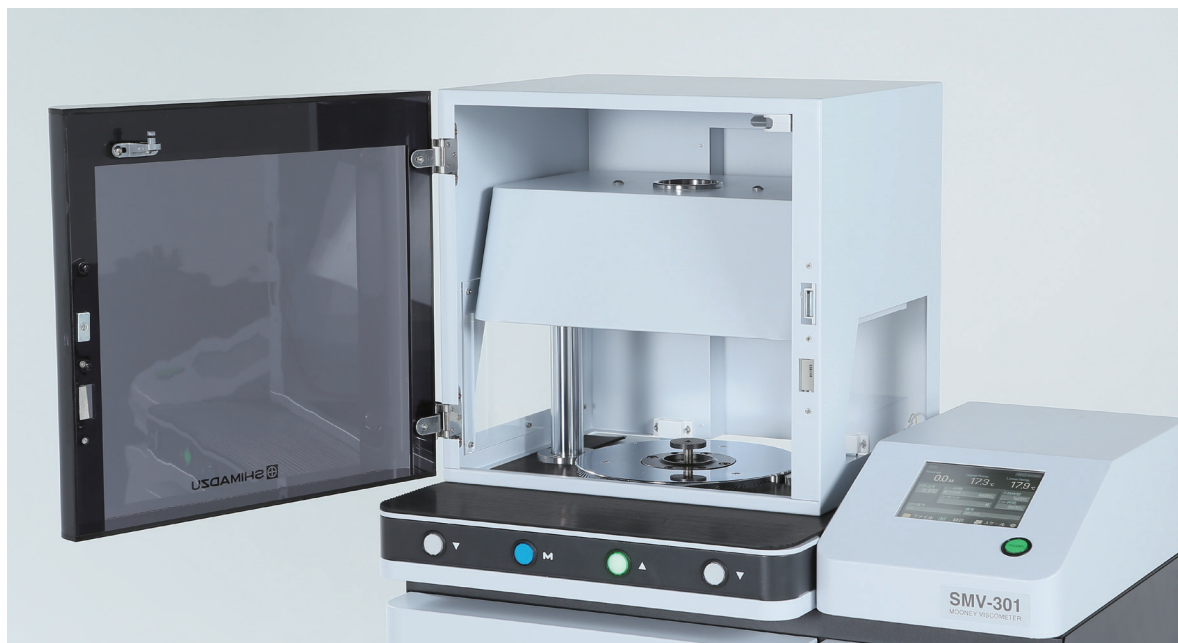


サイクル試験
(SMV-301RT)



ロータ回転速度可変試験
(SMV-301RT)

高い安全性と簡単な掃除で試験効率を向上させます。



風防ケースを標準装備。

ケースと連動するオートスタート機能で安全性と効率性を両立させます。

測定時の周囲温度の外乱を防ぎ、ダイ周辺の温度変動を防止します。また、ケースが閉じている状態でのみクロスヘッドの昇降が可能なインターロック機能、さらに、スタンバイ時にケースを閉じると試験が自動でスタートするオートスタート機能を備え、試験を効率的、かつ安全に行うことができます。

オプションで、タワー型表示灯を取り付けることにより周囲への注意喚起も可能です。

ロータ押上げ機能で掃除がしやすくなります。

ムーニー試験では、試験毎にダイ・ロータの掃除が必要です。SMV-301/301RTは、ロータに必要な硬度を保持した上で、試料がこびりつきにくい表面加工を施しているため、試験後に試料をロータからはがす作業が楽にできます。さらに、試験終了時のロータ押上げ機能により、試験後のロータの取り出しが簡単です。



ウォームアップ機能で試験開始がスムーズになります。

あらかじめ日時を設定することで、所定の時間に本体を設定温度に自動昇温することができ、試験をすぐに始めることができます。

さらに、試験条件は保存・呼出ができるため、複数の異なる条件での試験などで、試験の効率化をサポートします。



カラーLCDタッチパネルで、快適な試験操作と試験の効率化を実現。

カラーLCDタッチパネルの採用により、簡単な操作で試験条件の設定が可能です。結果表示、統計演算処理、データ編集、グラフ表示など豊富な解析機能も備えています。

試験条件の作成・呼び出し

条件設定画面から全ての条件設定が入力可能です。保存した試験条件はファイルから呼び出すことができます。ムーニー粘度の検出時間、回転数(RTタイプの場合)やスコーチポイントとは最大10点まで設定することができ、ムーニー値の自動合格判定も可能です。

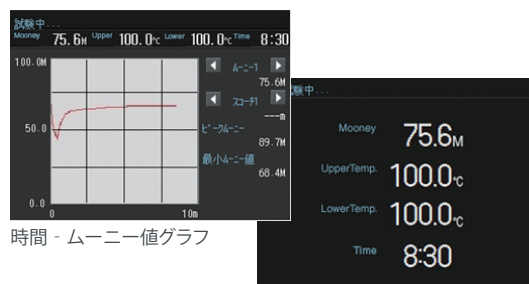


条件設定画面

条件呼出画面

試験スタート ⇒ 予備加熱 ⇒ 試験

オートスタート機能により、風防ケースを閉じることで自動的にクロスヘッドが下降し、予備加熱が始まります。予熱終了後、自動的に本試験がスタートします。複数の測定条件が入力されている場合、試験終了時点だけでなく、測定中に随時各設定における途中結果を画面上に表示することができます。

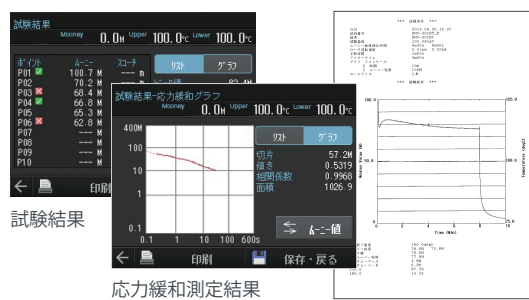


時間 - ムーニー値グラフ

試験中のリアルタイム値 拡大表示

結果表示、レポート印刷、データ出力

試験後にはあらかじめ試験条件で設定したムーニー粘度やその合格、スコーチタイム、応力緩和測定の対数グラフなどを自動的に作成することができます。試験結果はタッチパネルから直接プリントアウトが可能です(プリンタはオプションです)。



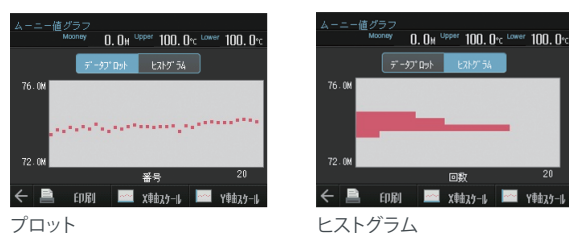
試験結果

応力緩和測定結果

応力緩和測定レポート出力例

統計処理

試験条件の試料番号が同一のものを1つのファイルとして統計処理を行うことができます。保存した試験結果の表示や、統計データのプロット、ヒストグラムの作成が可能です。



プロット

ヒストグラム

*** ファイル データ ***			
日付	2015.04.08.16:25		
試験番号	SMV-301RT_P		
試験終了温度	100.0degC		
ムーニー粘度	75.6M		
スコーチ時間	---		
ピーク値	77.6M		
最低ムーニー粘度	77.6M		
デルタムーニーA	2.8M		
デルタムーニーB	6.2M		
X30.0	87.3%		
X80.0	14.2%		
切れ	66.3M		
伸び	-0.5963		
相関係数	0.9974		
間隔	970.2		

データファイル
印字例

*** 平均 データ ***			
試験番号	SMV-301_P		
データポイント	データ	スコーチ	データ
日付	2015.04.03.13:03	75.3M	---
2015.04.03.13:14	75.3M	---	---
2015.04.03.13:25	77.3M	---	---
2015.04.03.13:39	77.9M	---	---
2015.04.03.13:58	77.9M	---	---
2015.04.08.15:30	78.8M	---	---
平均	78.1M	0.00	---
標準偏差	0.55	0.00	---

統計計算結果印字例

PCソフトウェアで試験をさらに効率化

SMV-301/301RTは、ソフトウェアにより試験条件の設定、リアルタイムでのデータ表示、データ収集・保存、解析、統計処理を行うことができます。また、本体を最大4台まで1台のPCで制御可能なため、試験の効率化を図ることができます。^{注)}

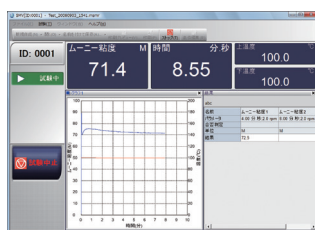
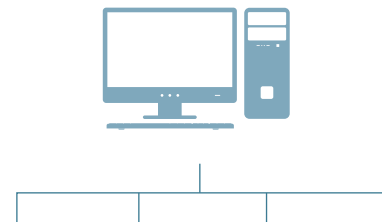
注) SMV-300との複数台制御は行えません。



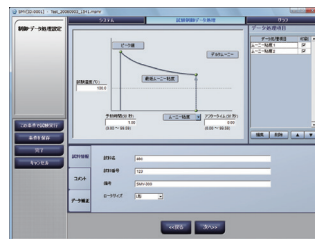
試験条件の作成から試験結果の統計処理までをスムーズに。

＜主な仕様＞

- ・試験中データのリアルタイム数値表示
- ・時間 - ムーニー値グラフ、時間 - 温度グラフのリアルタイム表示
- ・最大4台の本体と接続した複数台制御
- ・試験条件設定、試験終了後の結果表示、合否判定機能、
グラフ重ね書きやデータ出力などの解析
- ・統計処理：平均値、標準偏差、プロット、ヒストグラム
- ・総括ソフトウェアにより各装置の接続状況、ステータス、装置IDの表示
- ・本体からの試験条件変更
- ・PCとの通信インターフェース：USB2.0



試験画面



試験条件設定画面

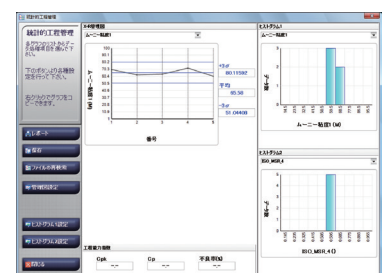


4台までを1台のPCで制御可能

試験結果の再計算、重ね書き、統計処理もラクラク

ソフトウェアと本体の通信接続時には、前回の試験条件にて待機するため、試験条件を変更する必要が無く、次々と試験を行うことが可能です。

保存された試験結果、データの再表示やプロット、ヒストグラムなどのデータ管理図作成が可能です。

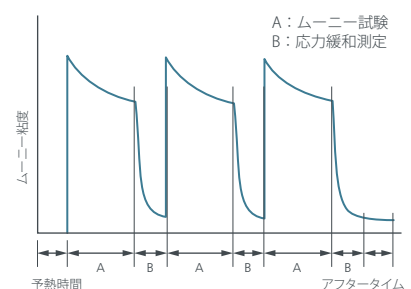


管理図とヒストグラム

回転数可変で、ムーニー試験と応力緩和測定の
サイクル試験が可能です。(SMV-301RT)

ムーニー試験+応力緩和測定の組合せを複数回設定することができます。

(測定時間合計: 最長30分)

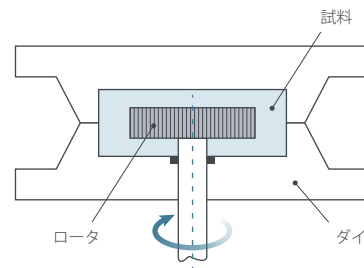


ムーニー粘度から応力緩和測定まで ゴムの粘弾性評価に。

装置の原理とムーニー粘度

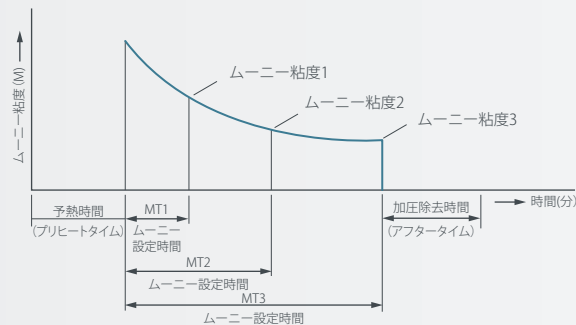
上下ダイで形成される円筒状試験室の中心部に、駆動モータによって回転するロータを設けています。試験室の中空部に試料を充填させ、ある一定の温度に加熱した状態でロータを回転させます。試料の抵抗によりロータが受けるトルクをロードセルで検出し、試料のムーニー粘度として測定します。

ロータの反トルクによって生じた回転基板の回転力は、ロードセルに推力Pを加えます。JIS K 6300 の規定より、ロータの反トルクが $8.30\text{N}\cdot\text{m}$ のとき、ムーニー粘度表示器の値が100 を示すように、基準分銅でロードセルをキャリブレーションします。



ムーニー粘度の測定

ムーニー粘度試験は、原料ゴムおよび配合ゴムのムーニー粘度を測定するために行います。ムーニー粘度とは、ロータ始動時から所定の時間(=ムーニー設定時間)に達した時の粘度のことを言います。規格では予熱時間終了後4分後のムーニー粘度のみを測定することになっています。SMV-301/301RTでは、任意の10点までムーニー粘度検出時間を設定することが可能です。



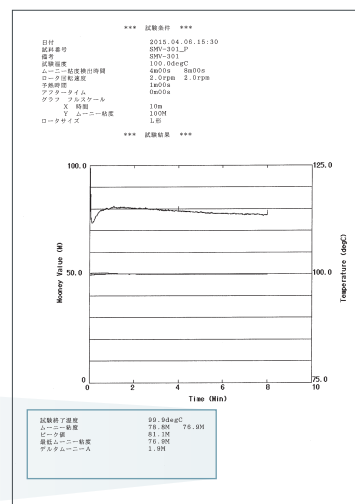
●ムーニー粘度測定条件設定画面



●ムーニー粘度測定試験結果

試験終了温度	99.9degC
ムーニー粘度	78.8M 76.9M
ピーク値	81.1M
最低ムーニー粘度	76.9M
デルタムーニーA	1.9M

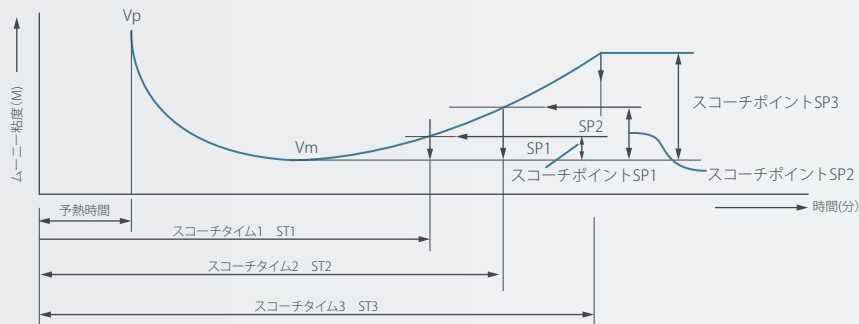
●ムーニー粘度測定結果印字例





ムーニースコーチ試験 スコーチタイムの測定

ムーニースコーチ試験は、配合ゴムのスコーチタイムを求めるために行います。スコーチ試験では、一度粘度が下がってから加硫の進行にともなって粘度が上昇を始めます。粘度の最低値Vmから、所定の上昇値(=スコーチポイント)に達した時の時間(=スコーチタイム)を測定します。規格では、スコーチポイントは5Mと規定されています。SMV-301では、スコーチポイントを任意に10点まで設定することができ、ピーク値Vp、最低値Vm、及びスコーチタイムの測定が可能です。



●スコーチポイント条件設定画面

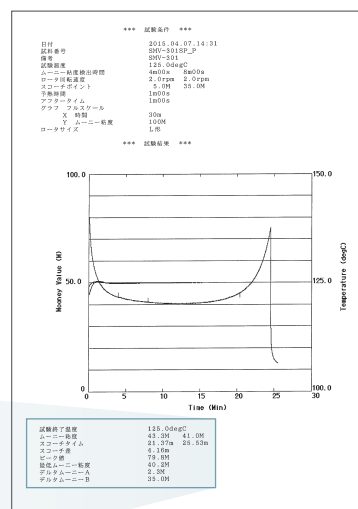
スコーチポイント設定

Mooney 0.0M Upper 100.0°C Lower 100.0°C

スコチ 01	スコチ 02	スコチ 03	スコチ 04	スコチ 05
5.0M	10.0M	15.0M	20.0M	25.0M
スコチ 06	スコチ 07			
30.0M	+			

✖ 取消 ✔ 決定

●ムーニースコーチ試験結果印字例



●スコーチポイント測定試験結果

試験終了温度	125.0degC
ムーニー粘度	43.3M 41.0M
スコーチタイム	21.37m 25.53m
スコーチ差	4.16m
ピーク値	79.8M
最低ムーニー粘度	40.2M
デルタムーニーA	2.3M
デルタムーニーB	35.0M

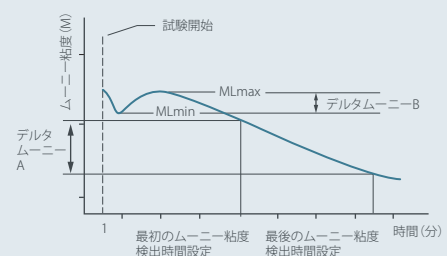
ムーニー粘度差の測定が可能 (ISO 289-3準拠)

デルタムーニーA:

ムーニー粘度検出時間の設定で、最初と最後に設定された条件におけるムーニー粘度の差を求めます。

デルタムーニーB:

測定されたムーニー粘度の極小値(MLmin)とそれに続く極大値(MLmax)との差を求めます。

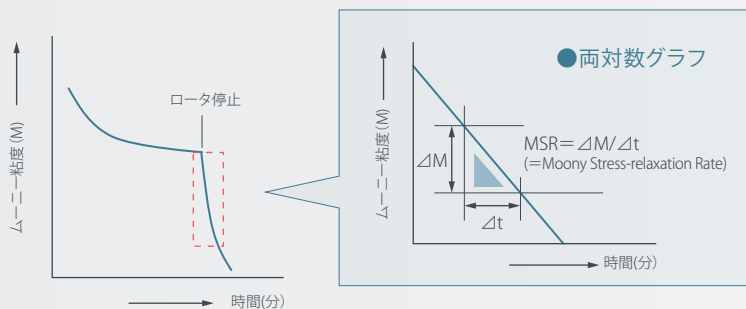




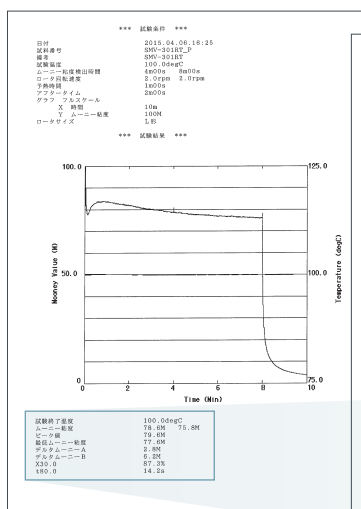
応力緩和試験

ISO/TS 289-4、ASTM D 1646に従った応力緩和測定を行うことができます。

ムーニー粘度試験後にロータの回転を急に止めると、試料に生じていた応力が減衰します。この応力（トルク）の減衰率を時間の関数として求めることが応力緩和試験です。ゴムの応力緩和の推移は、弾性と粘性の組み合わせによるもので、遅い緩和は高い弾性成分を示し、速い緩和は高い粘性成分を示します。ムーニー粘度は、未加硫ゴムの分子量を反映しますが、応力緩和は分子量分布、分子鎖、ゲル含量のようなゴムの分子構造と関係があり、練りや加工性を判断することができます。



● 応力緩和試験結果印字例



● 応力緩和試験測定結果 (ASTM D1646)

切片	66.3M
傾き	-0.5963
相関係数	0.9974
面積	970.2

● ムーニー粘度測定結果

試験終了温度	100.0degC
ムーニー粘度	78.6M 75.8M
ピーク値	79.6M
最低ムーニー粘度	77.6M
デルタムーニーA	2.8M
デルタムーニーB	6.2M
X30.0	87.3%
t80.0	14.2s

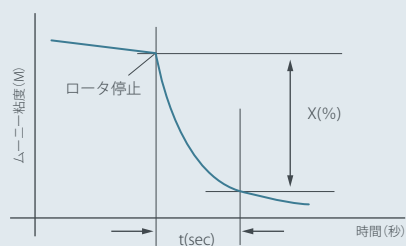
ディケイタイム (Decay Time)

tx(sec):

ロータ停止後のトルク値を100%とし、そこからX%(設定値)低下するまでの時間。

Xt(%):

ロータ停止後のトルク値を100%とし、ロータ停止からt秒(設定値)後のトルクの減衰の割合。



仕様／装置構成

仕様

型名		SMV-301	SMV-301RT
適合規格		JIS K 6300-1:2013 ISO 289-1:2015 ISO 289-2:2020	ISO 289-3:2015 ISO/TS 289-4:2017 ASTM D 1646-19a
ムーニー粘度測定範囲		最大200 M (400 M: オプション)	最大200 M
ムーニー粘度検出方式		ロードセル	
ダイ	型式	V形溝ダイ (角形溝ダイはオプション)	
	加圧力	常用 11,500±50 N	
	加圧方式	エアシリンダ作動形	
試験温度	制御範囲	(室温+20℃) ~200℃ 最小単位 0.1℃	
	指示精度	±1%	
	温度検出装置	白金測温抵抗体 Pt100 A級	
ロータ	型式	L形 (S形: オプション)	
	抜出方式	自動式	
	回転速度	0.209 rad/s (2 rpm)	0.0104~2.092 rad/s (0.1~20 rpm)
	回転速度精度	±1%	±1%
	駆動モータ	同期モータ	サーボモータ
ムーニー粘度データ取り込み間隔		最小100msec間隔	
制御PC 注)	対応OS	Windows®11 (64bit)	
	通信インターフェース	USB 2.0, 1ポート	
	ディスプレイ	解像度1280×1024以上を推奨	
本体寸法・重量	寸法	W700 mm x D510 mm x H1440 mm	
	質量	約220 Kg	約230 Kg
ユーティリティ	所要電源	AC 100V, 50/60 Hz, 1500 VA	
	所要空気源	約0.5~0.7 MPa エア源との接続のために、付属しているカプラ (ソケット, R1/4めねじ) を接続可能な接続管をご用意ください。	
	温度	10~35℃	
	湿度	60%以下 (ただし結露しないこと)	

注) PCが必要となるのは、PC制御ソフト (オプション) を付属させた場合です。

装置構成

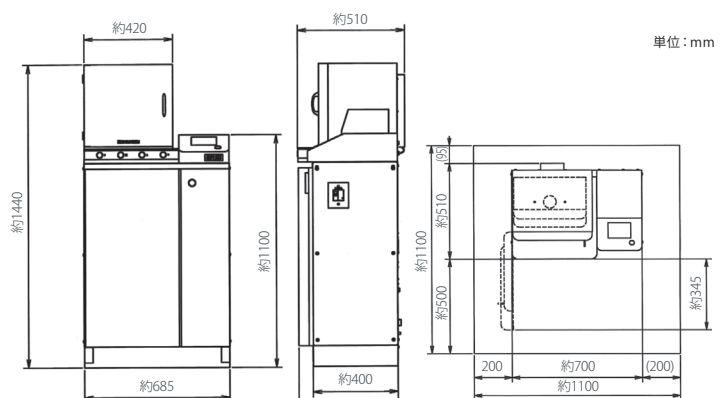
	SMV-301			SMV-301RT		
	スタンドアロン タイプ	デスクトップPC付	ノートPC付	スタンドアロン タイプ	デスクトップPC付	ノートPC付
	S344-04262-41(50Hz) S344-04263-41(60Hz)	S344-04262-03(50Hz) S344-04263-03(60Hz)	S344-04262-04(50Hz) S344-04263-04(60Hz)	S344-04264-41	S344-04264-03	S344-04264-04
試験機本体	1台			1台		
V形溝ダイ	1組			1組		
L形ロータ	1個			1個		
Oリング	10個			10個		
40M基準分銅	2個			2個		
20M基準分銅	1個			1個		
温度検出器	2個			2個		
電源コード	1本			1本		
エアホース	1本			1本		

設置例

外形寸法図



ノートPC付



オプション

400M対応

S347-20931-11 (60Hz)
S347-20931-12 (50Hz)

400M(ムーニー)までムーニー粘度を測定することができます。
(SMV-301のみ対応)

S形ロータ

S347-21104-11

粘度の高い試料の場合に使用します。
(L形ロータで得られた値とは異なります)

角形溝ダイ

S347-20927-30 (上下ダイセット)
S347-21109-10 (上部ダイ)
S347-21107-30 (下部ダイ)

JIS K 6300 ('94年版)~K 6300-1 ('01年版) に準拠していた角形溝ダイです。

PC制御ソフトウェア (USBケーブル付属)

S347-26080-01

SMV-301/301RTをPCに接続し、試験条件設定、データ表示、解析を行うことができるソフトウェアです。

オートキャリブレーション装置 (自動分銅校正装置)

S347-20926-01

実荷重校正がタッチパネルのワンタッチ操作で簡単に行うことができ、校正後の確認も確実にスピーディーに行えます。

エアーコンプレッサ

S042-70040-02

空気源のない場合に使用します。
吐出空気量: 42L/min (50Hz) 49L/min (60Hz)

台車

S344-87850-12

本体用台車です。本体の移動が簡単に行えます。

転倒防止金具

S347-24975-03

装置の両側面に取り付け、転倒を防止します。

グラフィックプリンタ (プリンタケーブル付属) A

S347-20928-01

測定データ、試験条件はもちろん、統計演算結果、グラフなどを印刷できる紙幅110mmのグラフィックプリンタです。インクジェットプリンタよりコンパクトで、高速印字することができます。

A4サイズインクジェットプリンタと同時に使用することはできません。
PC制御ソフトウェアとの併用はできません。

タワー型表示灯 B

S347-21260-10

電源ON、試験中、エラーの装置状態を離れた位置から確認することができます。



SMV-301/301RT
Mooney Viscometer

関連製品

電磁力式疲労・耐久試験システム
サーボパルサ™ EMTシリーズ



定試験力押出形 細管式レオメータ フローテスタ
CFT-EXシリーズ



卓上形精密万能試験機
オートグラフ AGS-Xシリーズ



サーボパルサは、株式会社島津製作所の商標です。
Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標です。

本文書に記載されている会社名、製品名、サービスマークおよびロゴは、各社の商標および登録商標です。
なお、本文中では「TM」、「®」を明記していない場合があります。
本製品は、医薬品医療機器法に基づく医療機器として承認・認証等を受けておりません。
治療診断目的およびその手続き上での使用はできません。
トラブル解消のため補修用部品・消耗品は純正部品をご採用ください。
外観および仕様は、改良のため予告なく変更することがありますのでご了承ください。

株式会社 島津製作所

分析計測事業部

604-8511 京都市中京区西ノ京桑原町1

製品情報



価格お問合せ



東京支社 (官公庁担当) (03) 3219-5631
(大学担当) (03) 3219-5616
(会社担当) (03) 3219-5622

関西支社 (06) 4797-7230
札幌支社 (011) 700-6605
東北支社 (022) 221-6231
郡山営業所 (024) 939-3790

つくば支店 (官公庁・大学担当) (029) 851-8511
(会社担当) (029) 851-8515

北関東支店 (官公庁・大学担当) (048) 646-0095
(会社担当) (048) 646-0082

横浜支店 (官公庁・大学担当) (045) 311-4106
(会社担当) (045) 311-4615

静岡支店 (054) 285-0124

名古屋支店 (官公庁・大学担当) (052) 565-7521
(会社担当) (052) 565-7532

京都支店 (官公庁・大学担当) (075) 823-1604
(会社担当) (075) 823-1602

神戸支店 (078) 331-9665
岡山営業所 (086) 221-2511

四国支店 (087) 823-6623

広島支店 (082) 236-9652
九州支店 (官公庁・大学担当) (092) 283-3332
(会社担当) (092) 283-3334

島津コールセンター ☎ 0120-131691
(操作・分析に関する相談窓口) IP電話等: (075) 813-1691