

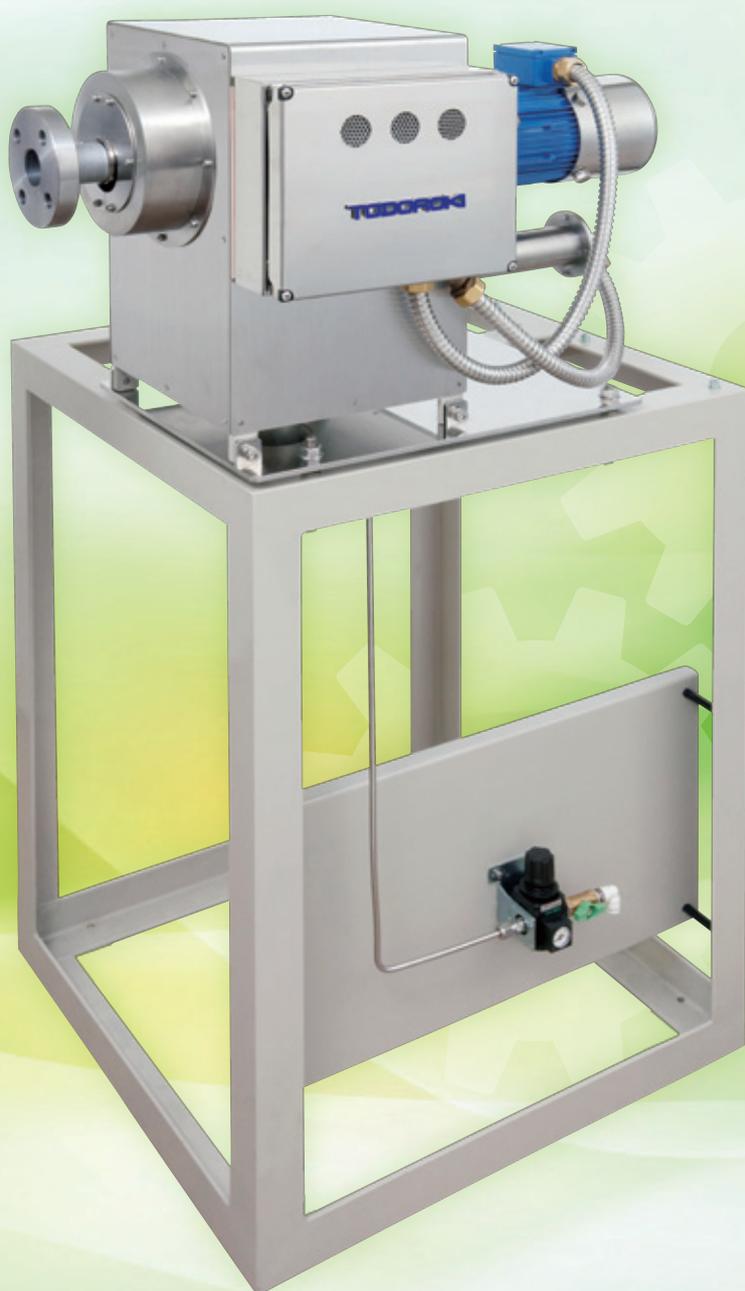
T·O·N·E

ないものは創る。お客様と響きあう製品づくり。

M計  
MFR計

樹脂粘度を連続測定!

# オンライン メルトインデクサー



AVS-10Sと架台



轟産業株式会社

# 樹脂製造の安定化に欠かせない 樹脂粘度の管理をオンラインで連続測定します。

熱可塑性樹脂の樹脂粘度を示す方法として、ポリエチレン樹脂の場合にはメルトインデックス (MI)、その他の樹脂の場合にはメルトフローレート (MFR) が用いられています。本装置は熱可塑性樹脂の樹脂粘度をオンラインで連続測定します。オフラインでのサンプル抜き取りによる測定と比べ手間と時間を軽減でき、製品の安定化が図れます。最近では、ベース樹脂と異種材料をコンパウンドした高性能樹脂の製造もあり、品質を安定させるために、MI値 (MFR値) の測定が必要とされています。



テスト機あり

## 業界

- 樹脂製品の製造
- 再生樹脂製品の製造
- 樹脂コンパウンド製品の製造
- 押出機による製品製造

## 特長

- 樹脂粘度のMI値 (MFR値) を連続的に測定するオンライン樹脂粘度計です。
- 管理の手間が省けます。
- 細管式低圧型のため、JIS規格に忠実な高精度のMI値 (MFR値) が測定できます。
- 遠隔監視、安全装置付です。
- 内圧パージ式通風型で、第二種危険場所で使用できます。(防爆型のみ)

## 用途

### 合成樹脂

- ポリエチレン、ポリプロピレン、アクリル
- ポリスチレン、ABS樹脂、AS樹脂、ポリアミド樹脂、ポリカーボネート、PVC

### 合成繊維

- ナイロン、セルロース、エステル、ビニールアセタール

※高粘度流体の粘度測定にも使用できます。

## AVS-10S

### スタンダード型

- 樹脂粘度のMI値 (MFR値) を連続的に測定します。
- 従来型に比べ小型化、軽量化を実現しました。

【標準仕様】

測定範囲	0.5~1000g/10min	測定樹脂温度	250°C (Max)
再現性	±4%以内 (FS)	測定樹脂圧力	0~3.5MPa
本体寸法	約680(W)×375(D)×415(H)mm	重量	約60kg

### 【MI値 (MFR値) の定義】

MI値は、試験装置のプラストメーター (ラボ用MI計) を使用し、規定の荷重、温度のもとで規定のダイ (オリフィス) から10分間に押し出される樹脂の質量 (g) として定義されています。単位としては、g/10minです。MI値の測定はJIS K 6760、MFR値の測定はJIS K 7210に定められた試験方法によって行われます。

## 製品ラインナップ

テスト機あり



### AVS-10R

#### リターン型

- 測定後に樹脂は押出機に戻る機構のため樹脂排出口がありません。
- 樹脂の出入り口を同一ノズルにまとめているため取り付けが簡単です。
- 極力短くした内部経路により、樹脂が効率よく流れ応答性が向上しています。
- プロセス運転中でも、ストップ弁、パージ弁を操作することで、オリフィス、圧力計の交換が可能になりました。

【標準仕様】

測定範囲	0.5~2000g/10min
測定樹脂温度	300℃(Max)
再現性	±2%以内(FS)
測定樹脂圧力	0~35MPa
本体寸法	約620(W)×600(D)×270(H)mm
重量	約75kg

### AVS-10F

#### 防爆型

- 防爆認定(TIIS)を取得し、第2種危険場所で使用できます。
- 内圧防爆構造(通風型)対象ガス爆発等級「G3」
- 細管式低圧型のため、JIS規格に忠実な高精度のMI値測定ができます。

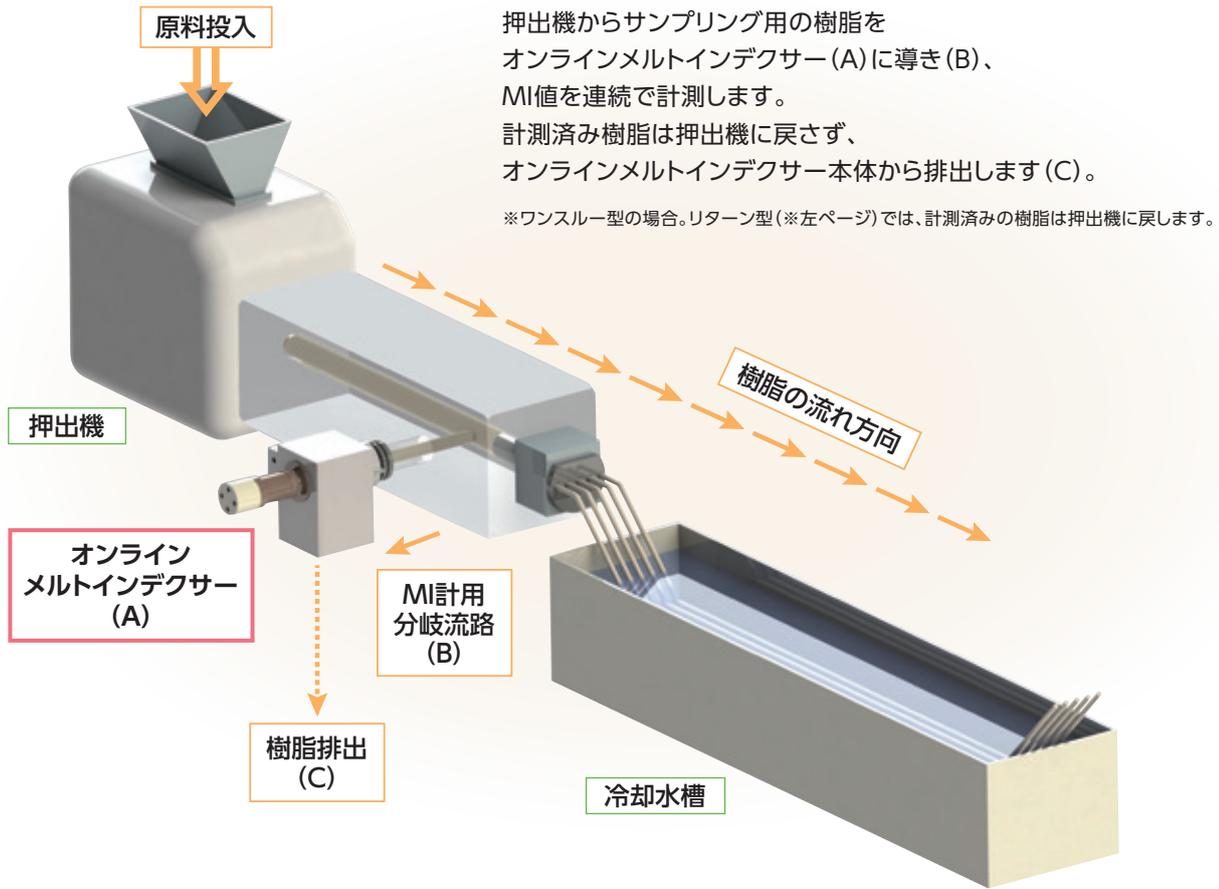
【標準仕様】

測定範囲	0.1~1000g/10min
測定樹脂温度	300℃(Max)
再現性	±2%以内(FS)
測定樹脂圧力	0~3.5MPa
本体寸法	約690(W)×525(D)×825(H)mm
重量	約150kg

テスト機あり



# 樹脂ペレット製造工程



# 設置例



● 押出機



連続測定



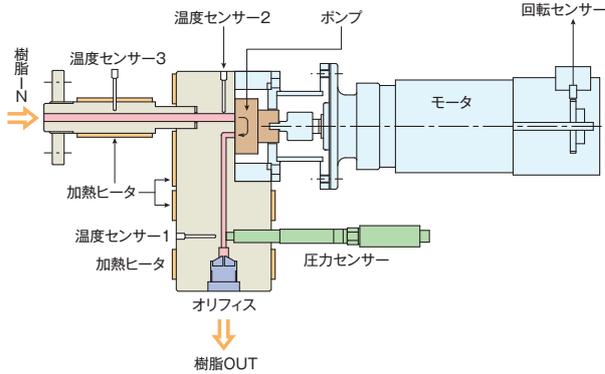
▶ 防爆型の設置例



▶ リターン型の設置例

# 測定原理

## 検出器構成図 (ワンスルー型)



上図の通り、樹脂の通過量は、オリフィス(測定細管)直前の熔融樹脂圧力が常時一定になるよう、ギヤポンプの回転数を制御し、そのポンプの回転数より知ることができます。すなわち圧力・温度一定のもとで、JIS規定のオリフィスを使うとき、MI値は次式で表すことができます。

$$MI = 10 \cdot \rho \cdot q \cdot r \quad \dots (1)$$

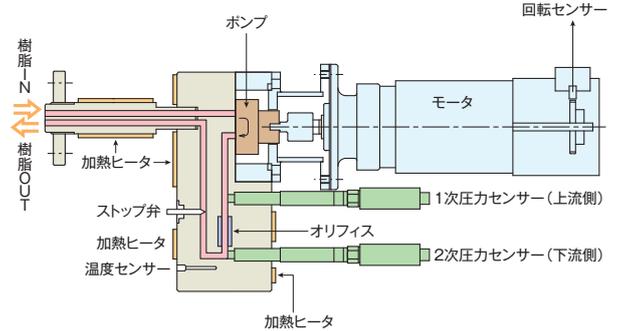
ここで、 $\rho$ :樹脂密度、 $q$ :ポンプ吐出量(cc/min)、

$r$ :ポンプ回転数(rpm)、MI:MI値(g/10min)

$\rho$ と $q$ を一定とすれば(1)式は  $MI = K \cdot r$

となり、MI値は圧力・温度一定のもとで、熔融密度を一定とすれば、ポンプ回転数に比例します。従って、回転数を測定することによりMI値が求められるのです。

## 検出器構成図 (リターン型)



粘度とMI値とは、相関があります。従って非ニュートン流体の見掛けの粘度は、次のハーゲンポアズイユの法則で知ることができます。オリフィス前後の差圧は、細管の長さ、半径及び流体の流量を一定にした時、流体粘度と比例関係があり、次式で表せます。

$$\eta = \frac{\pi \cdot r^4 \cdot dP}{8 \cdot L \cdot Q} \quad (2)$$

$\eta$ :粘度  $r$ :オリフィス(細管)半径

$L$ :オリフィス(細管)長さ

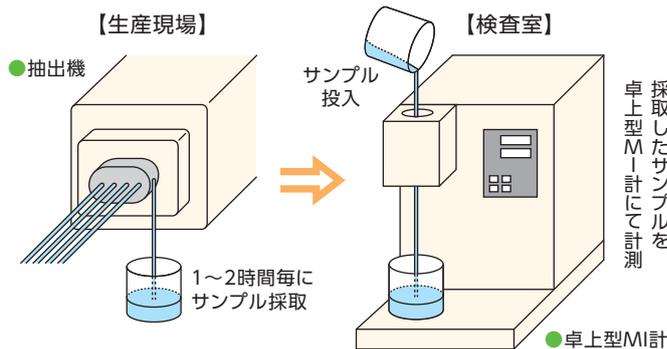
$dP$ :測定細管前後の差圧  $Q$ :流量

$L$ 、 $r$ 及び $Q$ を一定とすれば(2)式は $\eta = K \cdot dP$ となり、オリフィス前後の差圧を測定することにより、流体の粘度が測定できます。

本装置は1次圧と2次圧の差圧とLAB値によって近似値を作り、MI値を求めています。

# オンラインでいつでもMI値を計測管理

導入前

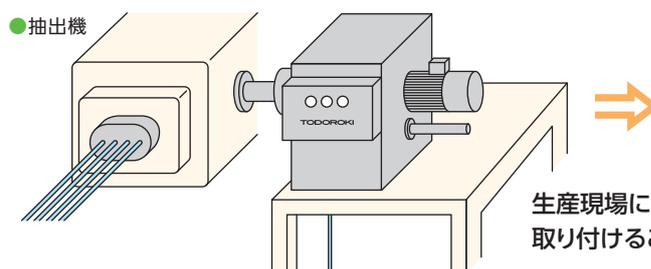


約10分後

MI値 ○○g/10分

MI値を連続計測

導入後



いつでも

MI値 ○○g/10分

生産現場にオンラインMI計を取り付けることで、いつでもMI値計測可能

# 制御盤

熱可塑性樹脂のMI値(MFR値)を連続的に測定する  
オンライン樹脂粘度計用制御盤です。  
旧型パネルの更新にも本制御盤は  
短期間で接続、運転再開が可能です。

下記画面はリターンタイプのタッチパネルの標準画面です。  
小型タイプもあります。

## 【仕様】

- CPUモジュール ……………1式
- パルス入力モジュール ……………4CH
- アナログ入力モジュール ……………4CH
- アナログ出力モジュール ……………4CH
- 温度制御モジュール ……………4CH
- デジタル入力モジュール ……………16CH
- デジタル出力モジュール ……………16CH
- イーサネットモジュール ………(オプション)
- 入出力信号 ……MI値、回転数、圧力、温度

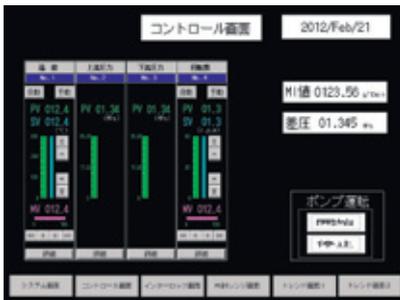
スタンダード型



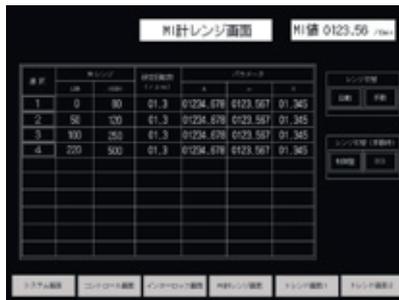
ハイスペック型



コントロール画面



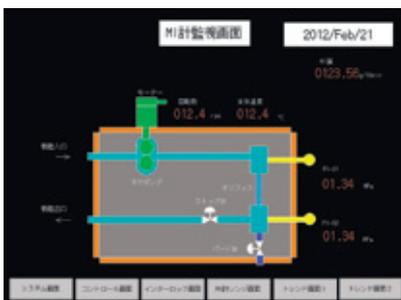
MI計レンジ画面



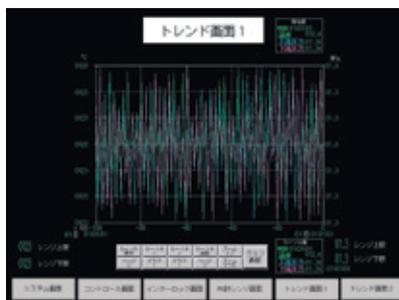
インターロック画面



システム・フロー画面

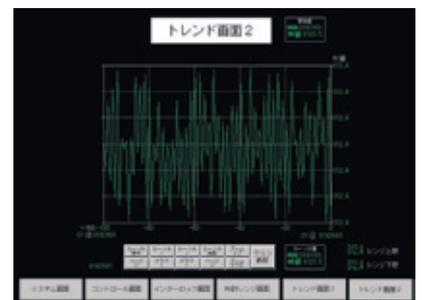


データ・トレンド画面(1)



温度-圧力

データ・トレンド画面(2)



MI値

※画面はハイスペック型



**轟産業株式会社**  
技術センター 研究開発部

〒919-0749 福井県あわら市北9字157  
Tel. (0776) 74-1146 Fax. (0776) 74-1019  
E-mail: tdr-cent-eigyo@todorokisangyo.co.jp

<https://todorokisangyo.co.jp>



■お問い合わせはこちらへ