

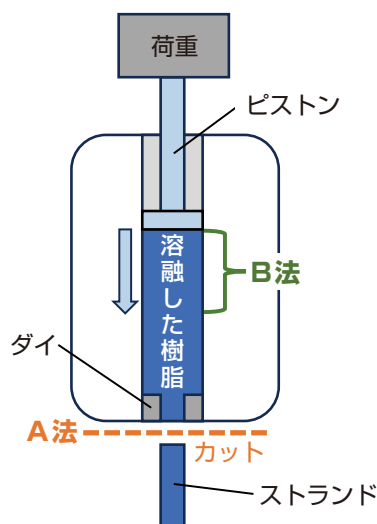
溶融物性評価 — MFR・MVR測定 —

溶融樹脂の流動性を評価する試験には、MFR (Melt Mass Flow Rate) と MVR (Melt Volume Flow Rate) があり、いずれも成形加工全般の指標として用いられる。

MFR 測定では、規定時間で切り取った押出物の重量から、10 分間当たりの押出量 (g/10 min) を算出する。
MVR 測定では、ピストンが規定距離を移動するのに要する時間から、10 分間当たりの押出体積 (cm³/10 min) を算出する。

一般的には MFR が広く利用されるが、MVR は充填剤含有量の違う材料の比較や、充填剤を含む熱可塑性樹脂と非充填材との比較において有効である。

測定方法



A法 (質量測定法)

規定時間で切り取ったストランドの重量より算出

$$\text{MFR (g/10 min)} = m \times 600 / t$$

$$\text{MVR (cm}^3\text{/10 min)} = \text{MFR} / \rho$$

m : t 秒間に押し出される樹脂の重さ (g)

ρ : 溶融密度 (g/cm³)

B法 (移動距離測定法)

ピストンが既定の距離を動くのに要する時間より算出

$$\text{MFR (g/10 min)} = (A \times L \times \rho \times 600) / t$$

$$\text{MVR (cm}^3\text{/10 min)} = (A \times L \times 600) / t$$

L : t 秒間にピストンが動く距離 (cm)

A : ピストンの断面積 (cm²)

$$\text{溶融密度 (g/cm}^3\text{)} = \text{MFR} / \text{MVR}$$

$$\text{フローレイト比 (FRR, Flow Rate Ratio)} = \text{MFR}_{\text{高荷重}} / \text{MFR}_{\text{低荷重}}$$

異なる荷重 (例えば、2.16 kg と 10 kg) での MFR の比

FRR (Flow Rate Ratio) は、材料の流動性が分子量分布の影響を受ける場合に用いられる指標である。

一般に、分子量分布が広い材料ほど FRR は大きくなる傾向がある。

必要サンプル量	温度範囲	関連規格
20 g 以上 / 測定	100~400 °C	JIS K 7210 ISO 1133 ASTM D1238

測定例

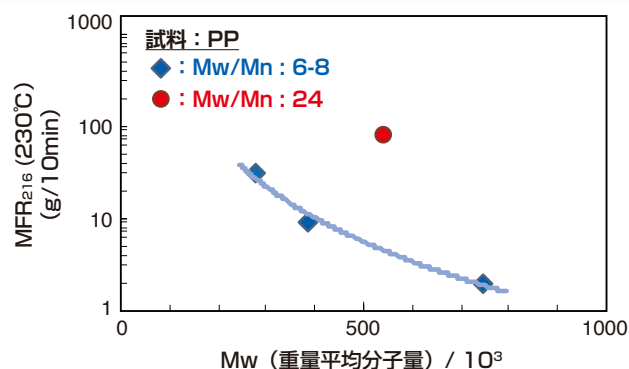


図1 PP 試料の MFR 測定結果と分子量分布 (Mw/Mn)

平均分子量・分子量分布などと比較することで、構造と流動性の関係を把握することができる。

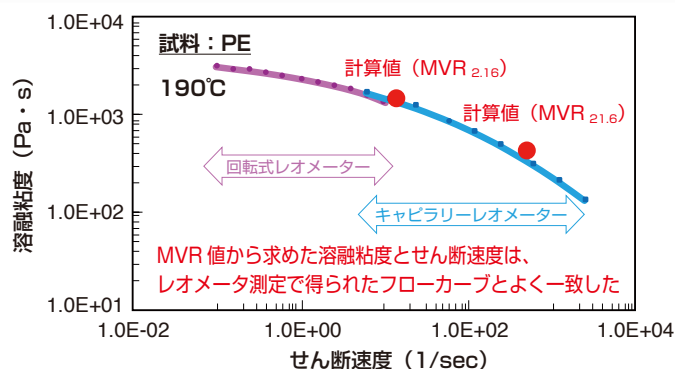


図2 各レオメーターと MVR の測定結果の比較

荷重を変えて MVR を測定することで、様々なせん断速度域での成形性の指標を得ることができる。

