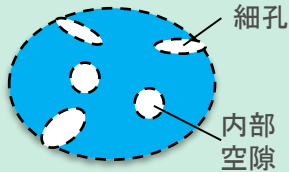
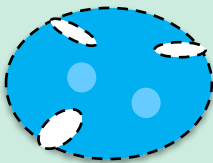
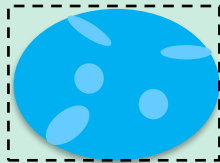


# 各種材料(固体, 粉体)の密度及び比重測定 (真密度・見掛け密度・かさ密度)

## 1.概要

固体や粒子の密度は、「真密度」「見掛け密度」「かさ密度」など、定義の異なる複数の密度が存在します。密度とは、試料の単位体積に含まれる質量(単位例: kg/m<sup>3</sup>)をいい、比重とは、試料の質量と、それと同体積の圧力1013.25 hPaのもとにおける4°Cの純粋の水の質量との比(単位なし)をいいます。

	真密度		見掛け密度		かさ密度
定義	物質自身が占める体積だけを密度算定用の体積とする密度		物質自身が占める体積と内部空隙の体積を密度算定用の体積とする密度		一定容積の容器に粉体を充てんし、その内容積を体積としたときの密度
	細孔も内部空隙も体積に含めない		内部空隙は体積に含める		細孔も内部空隙も体積に含める
					
密度	大	>	中	>	小
体積	小	<	中	<	大
測定方法	・ゲーリュサック型比重瓶(ピクノメータ)法		・ルシヤテリエ比重瓶法 ・液中ひょう量法 ・簡易アルキメデス法		業界ごとに規定されているかさ密度測定法 ・容器法 ・漏斗法
用途	サイクロンの設計、飛散性、配管内風速		粉体や固体の充填性飛散性の確認		ホッパーの設計(容量計算、加重計算)、充填梱包設計

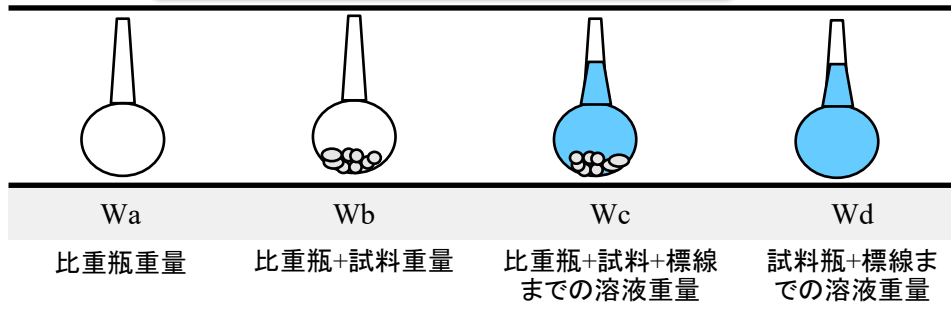
## 2.真密度(真比重)測定

真密度(真比重)測定は、開細孔等が無くなるように試料をよく粉砕し、ゲーリュサック型比重瓶(ピクノメータ)法を用いて測定します。試料の空隙を完全に液体で脱気置換し、その重量と体積の関係を計算し、真密度(真比重)を求めます。

該当規格

- JIS K 0061「化学製品の密度及び比重測定方法」
- JIS K 2151「コークス類一試験方法」
- JIS Z 8807「固体の密度及び比重の測定方法」

$$\text{真密度} = \frac{W_b - W_a}{W_b - W_a - W_c + W_d} \times \text{溶液の密度}$$



### 【必要試料形状】

固体・粉体試料に適用可能。

150 μm程度に粉砕後測定

必要試料量: 10g程度

### 3.見掛け密度(見掛け比重)測定

見掛け密度(見掛け比重)測定には、①液中ひょう量法、②ルシャテリエ比重瓶法、③アルキメデス法が適用されます。

測定方法	概要	特長	適用規格
①液中ひょう量法(天びん法)	試料を空气中及び密度が既知の液体中で、天秤を用いて、質量及び浮力を測定し、これから密度を求める。	<b>高精度な測定</b> <b>大型試料にも適用可能*</b> <b>微粉末には不適當</b>	JIS K 0061「化学製品の密度及び比重測定方法」 JIS Z 8807「固体の密度及び比重の測定方法」
②ルシャテリエ比重瓶法	セメントの比重試験法(JISR5201)に採用されている。ルシャテリエ・フラスコが目盛0~1ml(目盛線C)まで浸液を満し、次に試料100gを入れ振とうして空気を追い出したのち液面(目盛線D)を読む。	<b>操作が簡便。</b> (試料の体積が直読みできる)  <b>セメント、粒径が数mm以下の粒状品または粉末</b> <b>必要試料量:200g以上</b>	JIS R 5201「セメントの物理試験方法」
③アルキメデス法	試料を同一直径の容器中の水に沈め、試料投入前後の液面の变化より試料体積を測定し、試料重量より算出する。	試料の体積が直読みできる コークス・石炭 その他粒状品又は粉末	—

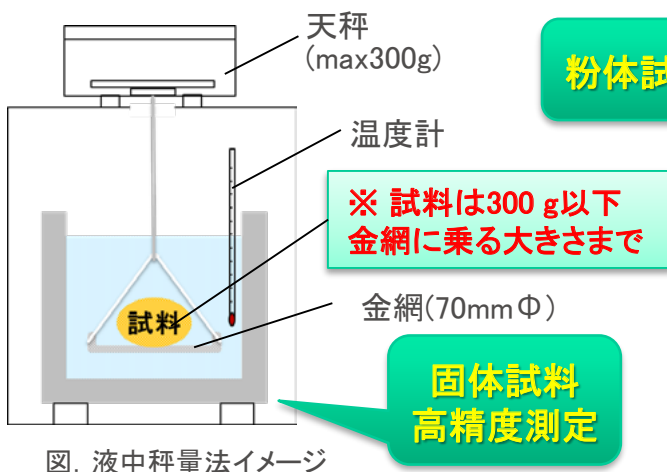


図. 液中秤量法イメージ

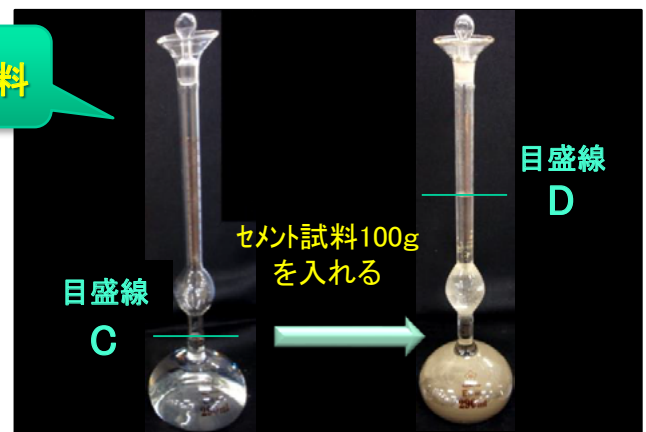


図. ルシャテリエ比重瓶法

### 4.かさ密度(かさ比重)測定

容器に「ゆるく」充填した場合の「ゆるみ(ゆるめ)かさ密度」と、容器をタッピングしながら充填した「固めかさ密度(タップ密度)」があります。

	対応規格	銘柄
ゆるみ(ゆるめ)かさ密度	JIS Z 2504	金属粉
	ASTM B212	金属粉
固めかさ密度(タップ密度)	JIS Z 2512	金属粉
	局法	粉末状医薬品
	JIS K 5101-12-2	顔料
	JIS R 1628	ファインセラミックス

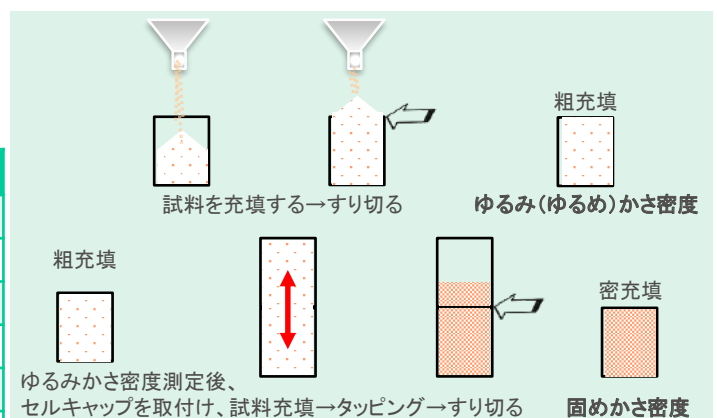


図. かさ密度測定イメージ