

# セメントの物理試験(JIS R 5201)

セメントの品質はフレッシュコンクリート及び硬化コンクリートの諸性状に大きな影響を及ぼします。

JIS R 5201 では、各種セメント (JIS R 5210~5214) の規格値に対する評価をするための試験方法を規定しています。この規格で規定されている試験項目は、【密度試験・粉末度試験・凝結試験・安定性試験・強度試験・フロー試験】の6項目となっています。表1にセメントの品質規格の例を示します。

表1 セメントの品質規格の例

品質	普通ポルトランドセメント	早強ポルトランドセメント	低熱ポルトランドセメント	高炉セメントB種
密度 (g/cm <sup>3</sup> )	—	—	—	—
粉末度 (cm <sup>2</sup> /g)	2500以上	3300以上	2500以上	3000以上
凝結	始発 (min)	60以上	45以上	60以上
	終結 (h)	10以下	10以下	10以下
安定性	バット法	良	良	良
	ルシャテリ工法 (mm)	10以下	10以下	10以下
圧縮強さ (N/mm <sup>2</sup> )	1d	—	10.0以上	10.0以上
	3d	12.5以上	20.0以上	17.5以上
	7d	22.5以上	32.5以上	42.5以上
	28d	42.5以上	47.5以上	42.5以上

## 密度試験

ルシャテリエフラスコに鉢油を入れ液面が安定したところで液面の目盛りを読みます。次に試料を測りとりフラスコに入れ、超音波振動などで気泡を追い出し、24時間所定の温度で20℃の水槽中に静置した後、再度目盛りを読みます。液面の目盛りの読みの差と試料の量から密度を算出します。セメントはコンクリート材料の中で最も密度が大きいので、セメントの使用量が増えるとコンクリートの単位容積質量も増加します。



写真1 ルシャテリエフラスコ

## 粉末度試験

ブレーン空気透過装置を用いて比表面積試験を行い、試験試料2個の測定値が2%以内で一致したものの平均をとります。

比表面積は、大きいほど、強度が発現しやすく、水和熱は高くなります。また、乾燥収縮は大きくなります。



写真2 粉末度試験



## 分析評価

### 凝結試験

凝結試験は、基準となる標準軟度のセメントペーストにより、 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 90%以上の湿気箱内における始発の時間と終結の時間をそれぞれ測定する試験です。セメントペーストを、練混ぜ機により作製し、型に詰め、ビカー針装置もしくは、自動凝結試験機により始発時間、終結時間を測定します。始発の時間でセメントの水和反応による硬化が始まる時間が分かり、終結の時間で硬化が進み流動性が無くなる時間が分かります。



写真3 ビカー針装置

### 安定性試験

安定性試験は、化合していない酸化カルシウム、酸化マグネシウムの両方、または一方の水和作用により、後に膨張する危険性がないかを確かめます。セメントペーストをガラス板に円形に塗り付けて作製するパット法で行います。また、指示針のついた円筒状の試験器具を用いる、ルシャテリエ法もあります。パット法、ルシャテリエ法のいずれかの規定を用います。



写真4 安定性試験（パット法）

### 強さ試験

水セメント比 50%で、機械練りにより作製したモルタルで試験を行います。そのモルタルを、テーブルバイブレータを用いて成型し、 $40\text{mm}\times 40\text{mm}\times 160\text{mm}$ の供試体を作製します。材齢ごとに曲げ強さ試験、圧縮強さ試験を行い最大荷重を計測し、それぞれの強さを算出します。



写真5 圧縮強さ試験

### フロー試験

強さ試験と同様の方法で練られたモルタルを、フローコーンに2層で入れ全面にわたり各層 15回ずつ突いた後、フローコーンを抜き、15秒間に15回の落下運動を与えます。広がったモルタルの径を最大と認める方向と、これに直角な方向とで測定し、その平均値をフロー値とします。モルタルの柔らかさの指標となります。



写真6 フロー試験