

まえがき

この規格は、工業標準化法第 14 条によって準用する第 12 条第 1 項の規定に基づき、社団法人日本コンクリート工学協会(JCI)から、工業標準原案を具して日本工業規格を改正すべきとの申出があり、日本工業標準調査会の審議を経て、国土交通大臣が改正した日本工業規格である。

これによって、**JIS A 1122:1998** は改正され、この規格に置き換えられる。

目 次

| | ページ |
|--------------------|-----|
| 1. 適用範囲..... | 1 |
| 2. 引用規格..... | 1 |
| 3. 試験用器具..... | 1 |
| 3.1 ふるい..... | 1 |
| 3.2 金網かご..... | 1 |
| 3.3 容器..... | 1 |
| 3.4 はかり..... | 1 |
| 3.5 乾燥機..... | 1 |
| 4. 試験用溶液..... | 1 |
| 4.1 試験用溶液..... | 2 |
| 4.2 塩化バリウム..... | 2 |
| 5. 試 料..... | 2 |
| 5.1 細骨材試料..... | 2 |
| 5.2 粗骨材試料..... | 2 |
| 5.3 岩石を試験する場合..... | 3 |
| 6. 試験方法..... | 3 |
| 7. 計算..... | 4 |
| 7.1 各群の損失質量分率..... | 4 |
| 7.2 骨材の損失質量分率..... | 4 |
| 7.3 岩石の損失質量分率..... | 4 |
| 8. 報 告..... | 5 |

硫酸ナトリウムによる骨材の安定性試験方法

Method of test for soundness of aggregates by use of sodium sulfate

1. 適用範囲 この規格は、硫酸ナトリウムの結晶圧による破壊作用を応用した骨材の安定性試験方法について規定する。ただし、人工軽量骨材は除く⁽¹⁾。

備考 この試験は、気象作用に対する骨材の安定性を判断するための一つの情報を与える。

注⁽¹⁾ JIS A 5002 に示された構造用軽量コンクリート骨材のうち、天然軽量骨材及び副産軽量骨材には、この規格が適用できる。

2. 引用規格 次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の規定の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

JIS A 1102 骨材のふるい分け試験方法

JIS A 5002 構造用軽量コンクリート骨材

JIS K 8155 塩化バリウム二水和物（試薬）

JIS K 8986 硫酸ナトリウム十水和物（試薬）

JIS K 8987 硫酸ナトリウム（試薬）

JIS Z 8801-1 試験用ふるい—第1部：金属製網ふるい

3. 試験用器具

3.1 ふるい ふるいは、JIS Z 8801-1 に規定する公称目開きが 150 μ m, 300 μ m, 600 μ m 及び 1.18mm, 2.36mm, 4.75mm, 9.5mm, 16mm, 19mm, 26.5mm, 37.5mm⁽²⁾の金属製網ふるいとする。

注⁽²⁾ これらのふるいは、それぞれ 0.15mm, 0.3mm, 0.6mm 及び 1.2mm, 2.5mm, 5mm, 10mm, 15mm, 20mm, 25mm, 40mm ふるいと呼ぶことができる。

3.2 金網かご 骨材を入れる金網かご⁽³⁾は、4.に規定する試験用溶液に侵されないもので、その網目は、骨材粒がこぼれ落ちないように十分に細かいものとする。

注⁽³⁾ 側面、底面などに穴をあけて、骨材に付着している試験用溶液が切れるようにした容器を用いてもよい。

3.3 容器 骨材を試験用溶液に浸すために用いる容器は、溶液に侵されないもので、6. b)の操作ができるものとする。

3.4 はかり 細骨材用のはかりは目量 0.1g, 粗骨材用のはかりは目量 1g 又はこれより小さいものとする。

3.5 乾燥機 乾燥機は、排気口のあるもので、105 \pm 5℃に保持できるものとする。

4. 試験用溶液

4.1 試験用溶液 試験用溶液は、次のようにして作った硫酸ナトリウム飽和溶液とする。25～30℃の清浄な水 1L に、硫酸ナトリウム（無水）⁽⁴⁾ (Na_2SO_4) を約 250g 又は硫酸ナトリウム（結晶）($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) ⁽⁵⁾ を約 750g の割合で加え、よくかき混ぜながら溶かし、約 20℃となるまで冷やす。溶液は、48 時間以上 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ の温度に保った後、試験に用いる。試験時には、容器の底に結晶が生じており、密度⁽⁶⁾は、 $1.151 \sim 1.174\text{g}/\text{cm}^3$ でなければならない。

注⁽⁴⁾ JIS K 8987 に規定する特級を用いる。

⁽⁵⁾ JIS K 8986 に規定する特級を用いる。

⁽⁶⁾ 試験用溶液の密度は、質量と体積の関係から算出するか、密度浮ひよう又は比重浮ひようを用いて確認する。

4.2 塩化バリウム 試験用溶液の骨材への残留の有無を調べるための塩化バリウム⁽⁷⁾ (BaCl_2) は、5～10%とする。

注⁽⁷⁾ JIS K 8155 に規定する特級を用いる。

5. 試料

5.1 細骨材試料 細骨材⁽⁸⁾を試験する場合の試料は、次による。

- a) 試料は、代表的なものを約 3kg 以上採取する。
- b) 試料の一部を用いて、JIS A 1102 に従ってふるい分け試験を行い、表 1 に示す粒径による群に分け、各群の質量百分率を求め⁽⁹⁾、質量百分率が 5%以上となった群について安定性試験を実施する。

表 1 粒径による群分け

| ふるいで区分した各群の粒径の範囲 |
|------------------------------|
| 0.6mm ふるいを通過し 0.3mm ふるいにとどまる |
| 1.2mm ふるいを通過し 0.6mm ふるいにとどまる |
| 2.5mm ふるいを通過し 1.2mm ふるいにとどまる |
| 5mm ふるいを通過し 2.5mm ふるいにとどまる |
| 10mm ふるいを通過し 5mm ふるいにとどまる |

- c) ふるい分け試験に用いる試料を採った残りの試料に水をかけてよく洗いながら、0.3mm ふるいにとどまる粒を採り、 $105 \pm 5^\circ\text{C}$ の温度で一定質量となるまで乾燥した後、ふるい分ける。この試料を、b) に規定する各群ごとに 100.0g をはかり⁽¹⁰⁾ として各群の試料とし⁽¹¹⁾、別々に保存する。

注⁽⁸⁾ 10mm ふるいにとどまる粒は、細骨材として取り扱わない。

⁽⁹⁾ 同時に採取した代表的な試料で既にふるい分け試験を実施している場合は、その試験結果を採用してもよい。

⁽¹⁰⁾ まず概略のふるい分けによって約 110g を採り、この試料を 1 分間にふるいを通過する量が試料質量の 0.1%以下となるまでふるった後、100.0g の試料をはかりとるとよい。

⁽¹¹⁾ ふるいの目にはさまった粒を試料に混ぜてはならない。

5.2 粗骨材試料 粗骨材を試験する場合の試料は、次による。

- a) 試料は代表的なものを採取し、その最小質量は骨材の最大寸法に応じて表 2⁽¹²⁾ に示す値とする。ただし、骨材の最大寸法が 40mm を超える場合は、40mm ふるいでふるい分け、ふるいを通過するものを試験用試料とする。

注⁽¹²⁾ この量が採取できない場合には、代表的な試料であることを確かめる。

表 2 粗骨材試料の質量

| 骨材の最大寸法 mm | 採取する試料の最小質量 ⁽¹¹⁾ kg |
|---------------|-----------------------------------|
| 10 | 4 |
| 15 | 6 |
| 20 | 8 |
| 25 | 10 |
| 40 | 16 |

- b) 試料を 5mm ふるいでふるい、ふるいにとどまったものについて、JIS A 1102 によって、ふるい分け試験を行い、表 3 に示す粒径による群に分け、各群の質量分率を求め⁽¹³⁾、質量分率が 5%以上となった群について安定性試験を実施する。

注⁽¹³⁾ 同時に採取した代表的な試料で既にふるい分け試験を実施している場合は、40mm ふるいを通して 5mm ふるいにとどまる群について再計算し、各群の質量分率を求めてもよい。

- c) 水をかけてよく洗った粗骨材を 105 ± 5 °C の温度で一定質量となるまで乾燥した後、各群ごとに表 3 に規定する量以上を量り採って各群の試料とし⁽¹¹⁾、別々に保存する。

表 3 粗骨材試料の各群の質量

| ふるいで区分した各群の粒径の範囲 | 試料の最小質量 ⁽¹⁴⁾ g |
|----------------------------|---------------------------|
| 10mm ふるいを通して 5mm ふるいにとどまる | 300 |
| 15mm ふるいを通して 10mm ふるいにとどまる | 500 |
| 20mm ふるいを通して 15mm ふるいにとどまる | 750 |
| 25mm ふるいを通して 20mm ふるいにとどまる | 1000 |
| 40mm ふるいを通して 25mm ふるいにとどまる | 1500 |

注⁽¹⁴⁾ 構造用軽量コンクリート骨材（人工軽量骨材は除く）の場合は 1/2 とする。

- 5.3 岩石を試験する場合 岩石を試験する場合は、なるべく等形、等大で、1 個の質量が約 100g となるように砕く。砕いた粒を洗い、 105 ± 5 °C の温度で一定質量となるまで乾燥した後、 $5\,000 \pm 100$ g を採って試料とする。

6. 試験方法

- a) 試験用溶液は、試験に用いる前に、よくかき混ぜて密度を確認⁽⁶⁾する。
- b) 各群の試料をそれぞれ別の金網かごに入れ、試験用溶液の中に浸す⁽¹⁵⁾。このとき溶液の表面は、試料の上面から 15mm 以上高くなるようにする⁽¹⁶⁾。

溶液の蒸発及び異物の混入を防ぐため、適切なふたをする。溶液の温度は 20 ± 2 °C に保つ。

試料を溶液に浸しておく時間は、16～18 時間とする。

注⁽¹⁵⁾ これらの操作の間に試料をこぼさないよう十分注意する。

⁽¹⁶⁾ 構造用軽量コンクリート骨材（人工軽量骨材は除く）の場合は、試料の上に適切な質量の金網を載せるとよい。

- c) 試料を溶液から取り出して、液がしたたらなくなった後、試料を乾燥機に入れ、乾燥機内の温度を 1 時間に 40 ± 10 °C の割合で上げ、 105 ± 5 °C の温度で 4～6 時間乾燥する。
- d) 乾燥した試料を室温まで冷やす。
- e) b)～d)の操作を 5 回繰り返す⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾。

注⁽¹⁷⁾ 溶液の使用回数（試料の浸せき回数）は、10回を限度とする。ただし、溶液に濁りがなく、容器の底に結晶が認められ、かつ、密度が $1.151 \sim 1.174 \text{ g/cm}^3$ の範囲であれば、更に、10回追加して使用してもよい。

(¹⁸) b)～d)の操作を途中で中断する場合は、d)の状態で保存する。

- f) 5回の操作を終えた試料を清浄な水で洗う⁽¹⁹⁾。洗った水に少量の塩化バリウム (BaCl_2) 溶液を加えても白く濁らないようになるまで洗う。洗った試料を $105 \pm 5^\circ\text{C}$ の温度で一定質量となるまで乾燥する。

注⁽¹⁹⁾ 試料を金網かごに入れたまま温水に浸せきし、その後、水洗いを行うと作業が容易となる。

- g) 細骨材又は粗骨材の場合は、乾燥した各群の試料を試験を行う前に使用したふるいでふるい⁽²⁰⁾、ふるいにとどまった試料の質量を細骨材は目量 0.1 g まで、粗骨材は目量 1 g までをはかる。

注⁽²⁰⁾ 1分間にふるいを通過する量が試料質量の 0.1% 以下となるまでふるう。

- h) 岩石の場合は、試料を指で軽く押して試料の何個が3片以上に砕けたかを数え、粒の破壊状況（崩壊、割れ、はげおち、ひび割れ、その他）を入念に観察する。

7. 計算

7.1 各群の損失質量分率 骨材各群の損失質量分率 (P_1) は、次の式によって算出し、四捨五入によって、小数点以下1けたに丸める。

$$P_1 = \left(1 - \frac{m_2}{m_1} \right) \times 100$$

ここに、 P_1 : 各群の損失質量分率 (%)

m_1 : 試験前の試料の質量 (g)

m_2 : 試験前に試料がとどまったふるいに残る試験後の試料の質量 (g)

7.2 骨材の損失質量分率 骨材の損失質量分率は、各群の質量分率と各群の損失質量分率との積の総和とする。試料の質量分率が 5% 未満の群の損失質量分率 (P_1) は、実際に試験を行った最も近い群の損失質量分率 (P_1) を採用する。ただし、最も近い群が二つある場合は、二つの平均値とする。

なお、 0.3 mm ふるいを通過する粒子の損失質量は 0 として計算する。

7.3 岩石の損失質量分率 岩石の場合の損失質量分率 (P_2) は、次の式によって算出し、四捨五入によって、小数点以下1けたに丸める。

$$P_2 = \left(1 - \frac{m_4}{m_3} \right) \times 100$$

ここに、 P_2 : 岩石の損失質量分率 (%)

m_3 : 試験前の試料の質量 (g)

m_4 : 3片以上に砕けた粒を除いたものの質量 (g)

8. 報告 報告は、次の事項のうち必要なものを記載する。

- 骨材の種類及び産地、粗骨材の場合は最大寸法
- 骨材の採取場所及び採取日
- ふるい分け試験結果
- 試験前後の各群の質量
- 各群の損失質量分率、骨材の損失質量分率
- 岩石の場合には、3片以上に砕けた粒の数、損失質量分率及び粒の破壊状況
- 試験日

参考 試験の結果から、骨材の損失質量分率を算出する場合の例を、**参考表 1** に示す。

参考表 1 骨材の損失質量分率の算出例

| 骨材の種類 | 通る ふるい | とどまる ふるい | 各群の質量 分率 % | 試験前の各 群の質量 g | 試験後の各群 の質量 g | 各群の損失質 量分率 (P_1) % | 骨材の損 失分率 % |
|---------------------|-----------|-------------|------------------|----------------------|--------------------|------------------------------|---------------------|
| 細骨材 | 0.15mm | — | 8 | — | — | — ⁽²²⁾ | — |
| | 0.3mm | 0.15mm | 19 | — | — | — ⁽²²⁾ | — |
| | 0.6mm | 0.3mm | 32 | 100.0 | 94.6 | 5.4 | 1.7 ⁽²⁵⁾ |
| | 1.2mm | 0.6mm | 23 | 100.0 | 92.4 | 7.6 | 1.7 ⁽²⁵⁾ |
| | 2.5mm | 1.2mm | 12 | 100.0 | 89.9 | 10.1 | 1.2 ⁽²⁵⁾ |
| | 5mm | 2.5mm | 4 | — | — | 10.1 ⁽²³⁾ | 0.4 ⁽²⁵⁾ |
| | 10mm | 5mm | 2 | — | — | 10.1 ⁽²³⁾ | 0.2 ⁽²⁵⁾ |
| | 合計 | | 100 | — | — | — | 5.2 |
| 粗骨材 ⁽²¹⁾ | 10mm | 5mm | 22 | 300 ⁽²⁴⁾ | 266 | 11.3 | 2.5 ⁽²⁵⁾ |
| | 15mm | 10mm | 23 | 500 ⁽²⁴⁾ | 452 | 9.6 | 2.2 ⁽²⁵⁾ |
| | 20mm | 15mm | 35 | 750 ⁽²⁴⁾ | 690 | 8.0 | 2.8 ⁽²⁵⁾ |
| | 25mm | 20mm | 20 | 1000 ⁽²⁴⁾ | 952 | 4.8 | 1.0 ⁽²⁵⁾ |
| | 合計 | | 100 | — | — | — | 8.5 |

注⁽²¹⁾ 40mm ふるいにとどまる粗骨材は試験を行わない。

⁽²²⁾ 0.3mm ふるいを通過する粒子の損失質量は 0 とした。

⁽²³⁾ 実際に試験を行った最も近い群の損失質量分率を採用した。

⁽²⁴⁾ この場合は、最小量を採っているが、これより多く試料を採ってもよい。

⁽²⁵⁾ $\frac{\text{各群の質量分率} \times \text{各群の損失質量分率}}{100}$ である