コンクリート関係基準

（１）骨材のアルカリ骨材反応抑制対策に関する試験

この試験方法は、コンクリートの耐久性向上施策のうち、骨材のアルカリ骨材反応抑制対策に関する建設省の試験法（化学法、モルタルバー法）である。

骨材のアルカリシリカ反応性試験（化学法）建設省法

１章　総　　則

１．１　一　般

本試験方法は、未使用骨材およびフレッシュコンクリート中の骨材について、化学的な方法により、骨材のアルカリシリカ反応性を比較的迅速に判定する方法である。

１．２　適用範囲

本規定は、試験溶液中のアルカリ濃度減少量（Rc）および溶解シリカ量（Sc）を測定し､判定式から骨材のアルカリシリカ反応性を判定する試験方法（化学法）に適用する。

１．３　用　語

（１）アルカリシリカ反応（ASR）：骨材中の反応性を有するシリカとコンクリートに含まれるアルカリが反応することにより生じた生成物が吸水して膨張し、コンクリートにひびわれ等を生じさせる現象

（２）アルカリ濃度減少量（Rc）：骨材との反応によって消費されたアルカリの量

（３）溶解シリカ量（Sc）：骨材とアルカリの反応によって溶出したシリカの量

１．４　関連規格

本試験方法に記述されていない事項は、下記の関連規格によるものとする。

JIS A 1102　骨材ふるい分析試験方法

JIS A 5004　コンクリート用砕砂

JIS A 5005　コンクリート用砕石

JIS B 7413　浸没線付ガラス製水銀棒状温度計

JIS K 0050　化学分析方法通則

JIS K 0115　吸光光度分析のための通則

JIS K 0121　原子吸光分析のための通則

JIS K 8001　試薬試験方法通則

JIS K 8005　容量分析用標準試薬

JIS R 8503　化学分析用ガラス器具

JIS Z 8401　数値の丸め方

JIS Z 8801　標準ふるい

２．試料採取

２．１　試料採取

試料は約40kgを採取する。レデーミクストコンクリート工場において試料採取を行う場合は、粗骨材、細骨材のそれぞれについて約40kgを採取する。

３．使用装置・器具および試薬

３．１　試料調整用装置および器具

（１）粉砕装置

粗骨材を約５㎜以下の粒度に粉砕することができるジョークラッシャー

（２）微粉砕装置

５㎜以下の骨材を300㎜以下の粒度に粉砕することができる円盤型粉砕機又はその他適当な装置。

（３）ふるい

JIS Z 8801に規定された300μmおよび150μmの網ふるい。

（４）乾燥器

105℃に調節し、長時間連続使用し得る乾燥器。

３．２　アルカリシリカ反応性試験用装置および器具

（１）化学はかり

ひょう量150g程度で感量10mgのもの､およびひょう量80g程度で感量0.1mgのもの。

（２）反応容器

ステンレス鋼又は適当な耐食性材料で製作された容量50～60mℓの容器。

気密にふたをすることができるもので、空試験時にシリカの溶出がなく、アル

カリ濃度減少量が10mmol/ℓ未満のもの。

（３）恒温水槽

反応容器全体を沈めて静置させた状態で、80±1.0℃に24時間以上保持することができるもの。

（４）水　　浴

（５）砂　　浴

（６）光電分光光度計又は光電光度計

測定波長410nm付近における透過光量を十分な精度で測定できる装置。

（７）原子吸光光度計

高温バーナーを有し、アセチレン・酸化二窒素ガスによる測定が出来る装置。

（８）電気炉

最高温度1,100℃を長時間保持することができるもの。

（９）分析用器具類

（ａ）ホールピペット（５㎖、10㎖、20㎖、25㎖）

（ｂ）ブフナー漏斗（内径約80㎜）

（ｃ）ビニレット（25㎖）

（ｄ）メスフラスコ（100㎖、１ℓ）

（ｅ）三角フラスコ（100㎖）

（ｆ）ビーカー（100㎖、200㎖）

（ｇ）時計皿

（ｈ）共栓付ポリエチレン製容器（30～50㎖）

（ｉ）ポリエチレン瓶（100㎖、１ℓ）

（ｊ）テフロンシリンダー又はポリエチレンシリンダー（10㎖）

（ｋ）白金皿（75㎖又は100㎖）

（ｌ）白金るつぼ（30㎖）

（ｍ）デシケーター

（ｎ）吸引ろ過装置

（ｏ）駒込ピペット

３．３　水および試薬

３．３．１　水

蒸留水又は同程度以上の純度を有する水を用いる。

３．３．２　試　　薬

試薬は、JIS規格の試薬特級又はそれと同等以上のものを使用する。

（１）IN水酸化ナトリウム標準液

1,000±0.010規定で、±0.001規定まで標定したもの

（２）0.05N塩酸標準液　0.05規定で、±0.001規定まで標定したもの

（３）過塩素酸（60または70％）

（４）塩酸（１＋１）

（５）ふっ化水素酸（約47％）

（６）硫酸（１＋１）

（７）硫酸（１＋10）

（８）フェノールフタレイン指示薬（１％エタノール溶液）

フェノールフタレイン１gをエタノール（１＋１）100mℓに溶解し、滴瓶に入れて保存する。

（９）モリブデン酸アンモニウム溶液（10W/V％）

モリブデン酸アンモニウム〔$(NH^4)_6Mo_7O_{24}\cdot 4H_2O$〕10gを水に溶かして100mℓとする。溶液が透明でない場合はろ紙（５種Ｃ）を用いてろ過する。この溶液はポリエチレン瓶に保存する。白色沈殿が生じたら新たに作り直す。

(10) しゅう酸溶液（10W/V％）

しゅう酸２水和物10gを水に溶かして100mℓとする。この溶液はポリエチレン瓶に保存する。

(11) シリカ標準原液（10mmol SiO_2/ℓ）

二酸化けい素（純度99.9％以上）を磁器るつぼに入れて、1,000℃で約１時間強熱後、デシケーター中で放冷する。冷却した二酸化けい素0.601gを白金るつぼ（30mℓ）にはかり取り、炭酸ナトリウム（無水）を3.0g加えてよく混合する。徐熱してから1,000℃の電気炉に入れて二酸化けい素を融解する。冷却後、温水100mℓを入れたビーカー（200mℓ）に入れ融成物をよく溶かす。白金るつぼはよく洗浄して二酸化けい素を取り出す。溶液は１ℓのメスフラスコに移し、水を加えて定容とした後ポリエチレン瓶に入れて保存する。この標準液は検量線作成のたびに調整する。

４．試料の調整

４．１　試料の縮分

採取した骨材をよく混合し、約10kgの代表骨材を採る。

４．２　粗粉砕

代表骨材を粉砕装置で約５㎜以下に粗粉砕する。これをよく混合した後、縮分して約１kgの代表試料を採る。

４．３　代表試料の調整

（１）代試試料から300～150μmの粒群をふるい分ける。150μm以下の微粉は廃棄する。

（２）300μm以上の粗粒部分は、微粉砕装置で、少量ずつ粉砕する。この時、150μm以下の微粉部分の割合をできるだけ少なくなるように十分に注意する。

（３）粉砕した代表試料は、300～150μm粒群にふるい分け、150μm以下の微粉は廃棄する。300μm以上の粗粒部分は、４．３（２）、（３）の操作を繰り返して、300～150μm粒群を集める。

（４）300μm以上の粗粒部分がなくなったら、300～150μmの粒群を混合し、150μmふるいを用いて少量ずつ流水下で水洗する。水洗により微粉を除去した試料は、約１ℓの蒸留水を用いてすすぎ洗いを行う。

（５）水洗試料は、ステンレス鋼製バット等の適当な容器に移し、余分の水を除去した後、105±５℃に調節した乾燥器で20±４時間乾燥する。

（６）冷却後、再び150μmふるいにより微粉部分を除去し、300～150μmの粒群をよく混合して試験用試料とする。

５．アルカリシリカ反応性試験

５．１　アルカリと骨材の反応操作

５．１．１　要　旨

試料に1N水酸化ナトリウム標準液を加え、80℃に調節した恒温水槽で24時間反応させる。

これを吸引ろ過して試料原液を得る。なお、ろ過操作は反応容器１個ずつ順次行った方が誤差は小さくなる。

５．１．２　操　作

（１）１試料につき25.00±0.05gずつを３個はかり取り、それぞれ３個の反応容器に入れる。次いで1N水酸化ナトリウム標準液25mℓをホールピペットを用いて

加え、直ちにふたをする。なお、空試験用反応容器１個も同時に操作する。

（２）反応容器は実験台上で交互に３回ゆっくり水平に回し、試料に付着した気泡を分離する。

（３）反応容器のふたをよく締め、直ちに80±１℃の恒温水槽に完全に沈めて24時間±15分間そのまま静置する。

（４）所定時間に達したら、恒温水槽中から反応容器を取り出し、流水で15±２分間冷却する。

（５）密閉したままの容器を上下に２回転倒させ、５分間静置した後ふたを開ける。ブフナー漏斗にろ紙（５種Ｂ5.5㎝）を置き先ず上澄液を静かに吸引ろ過する。次いで容器中の残分はステンレス製スプンなどでブフナー漏斗に移し入れ、残分を軽く押して平らにし４分間吸引を続ける。ろ液は30～50㎖の共栓付ポリエチレン製容器に受ける。この時の吸引ろ過時間はすべて一定にする。

（６）ろ液の入ったポリエチレン製容器を密栓し、混合した後試料原液とする。

５．２　アルカリ温度減少量の定量方法

５．２．１　要　旨

試料原液を分取し、水を加えて希釈試料溶液とする。この一部を分取し、フェノールフタレイン指示薬を用いて0.05N塩酸標準液で滴定する。

５．２．２　操　作

（１）５．１．２（６）の試料原液を５㎖をホールピペットで分取し、直ちに100㎖のメスフラスコに移して水で定容とする。よく混合した後、この希釈溶液20㎖をホールピペットで分取し、三角フラスコ（100㎖）に移す。

（２）フェノールフタレイン指示薬（１％エタノール溶液）２～３滴を加え、0.05N塩酸標準液で少量ずつ滴定して、最後の１滴でかすかな紅色が無色となったときを終点とする。

（３）次に、希釈試料溶液20㎖を再び分取し、１回目の滴定値を参考値として、慎重に滴定を行い、ここで得た値を正式滴定値とする。

５．２．３　計　算

アルカリ濃度減少量は、次式により算出する。

$$RC = \frac{20 \times 0.05 \times F}{V_1} (V_3 - V_2) \times 1,000$$

ここに、Rc＝アルカリ濃度減少量（mmol/ℓ）

V_1＝５．２．２（１）で希釈試料溶液からの分取量（mℓ）

V_2＝希釈試料溶液の滴定に要した0.05N塩酸標準液量（mℓ）

V_3＝希釈した空試験溶液の滴定に要した0.05N塩酸標準液量（mℓ）

Ｆ＝0.05N塩酸標準液のファクター

５．３　溶解シリカ量の定量方法

溶解シリカの定量は、次の３方法がある。

（１）　重量法

（２）　原子吸光光度法

（３）　吸光光度法

５．３．１　重量法

５．３．１．１　要　旨

試料原液を分取し、塩酸を加えて蒸発乾固した後、過塩素酸処理を行う。沈澱物は強熱後、ふっ化水素酸処理をする。

５．３．１．２　操　作

（１）５．１．２（６）の試料原液５mℓをホールピペットで分取し、白金皿（75mℓ）又はビーカ（100mℓ）に移す。

（２）塩酸（１＋１）５mℓを加えて混合し、ドラフト内の水浴上で蒸発乾固する。

（３）乾固したら過塩素酸（60または70％）８mℓを加え、砂浴上で加熱し、内容物がはね飛ばないように注意して蒸発させ、過塩素酸の濃い白煙が出始めたら、時計皿でふたをし、容器の底を少し砂の中に埋めるようにして10分間加熱を続ける。

（４）白金皿又はビーカーを砂浴から降ろして放冷した後、時計皿に付いた内容物を水洗して回収し、塩酸（１＋１）５mℓおよび温水約20mℓを加えてガラス棒でかき混ぜ、ゼリー状の塊をよくつぶしてから、ろ紙（５種Ｂ、11.0cm）でろ過し、温水で10回洗浄する。

（５）沈澱を白金るつぼ（30mℓ）に入れ、ろ紙上は硫酸（１＋10）２、３滴を滴加してから乾燥し、炎を出さないように徐々に加熱してろ紙を炭化した後、さらに灰化する。次いで、1,000±50℃に調節した電気炉で１時間強熱し、デシケーター中で放冷した後、質量をはかる。

（６）白金るつぼ内を少量の水で湿し、硫酸（１＋１）２、３滴およびふっ化水素酸（約47％）10mℓを加える。これをドラフト内の砂浴上で静かに加熱す

る。次いで、徐々に加熱して1,000±50℃で5分間強熱し、デシケーター中で放冷した後質量をはかる。

５．３．１．３　計　算

溶解シリカ量は次式により算出する。

Sc＝3,330×W

ここに、Sc＝溶解二酸化けい素（mmol/ℓ）

W＝空試験による補正を行った試料原液５mℓ中の二酸化けい素の質量（g）

５．３．２　原子吸光光度法

５．３．２．１　要　旨

希釈試料溶液をアセチレン･酸化二窒素の高温フレーム中に噴霧させ､251.6nmにおける吸光度を測定してシリカ量を定量する。

５．３．２．２　標準液の作成

（１）３．３．２（11）のシリカ標準原液（SiO_2 10mmol/ℓ）から０、10、20、30、40mℓを正しく分取して10mℓのメスフラスコに入れ、それぞれ水を標線まで加えて振り混ぜ、ポリエチレン製容器に移す。（SiO_2として０、1.0、2.0、3.0、4.0mmol/ℓ）

（２）市販のシリカ標準液（Si 1,000ppm）を用いる場合は、シリカ標準液を０、1.0、2.0、4.0、6.0、8.0、10.0mℓを正しく分取して100mℓのメスフラスコに入れそれぞれ水を標線まで加えて振り混ぜ、ポリエチレン製容器に移す。（Siとして０、10、20、40、60、80、100mg/ℓ）

５．３．２．３　検量線の作成

（１）原子吸光光度計のけい素用空中陰極ランプを点灯し、輝度を安定させるための最適条件に設定する。アセチレン・空気を用いてバーナーに点火した後、アセチレン酸化二窒素の高温フレームに切り換える。

（２）最も高濃度のシリカ標準液を噴霧させ、アセチレン・酸化二窒素の流量比、バーナーヘッドの位置等の最適条件を設定する。

（３）続いて各標準液の吸光度を測定し、シリカ濃度との関係線を作成して検量線とする。

５．３．２．４　操　作

５．２．２（１）で調製した希釈試料溶液の吸光度を検量線作成と同じ条件で測定する。

試料溶液の吸光度が、最も高濃度のシリカ標準液の吸光度を越えるときは、希釈試料溶液をさらに適宜正確に希釈（希釈率ｎ）して測定する。

５．３．２．５　計　算

溶解シリカ量は、シリカ標準原液（SiO_2 10mmol/ℓ）を用いた場合は（１）式より市販のシリカ標準液（Si 1,000ppm）を用いた場合は（２）式により計算する。

$$Sc = 20 \times n \times C \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

$$Sc = 20 \times n \times A \times 1 \frac{1}{28.09} \cdots\cdots (2)$$

ここに、Sc＝溶解シリカ量（mmol/ℓ）

ｎ＝希釈倍率

Ｃ＝検量線から求めたシリカ量（SiO_2mmol/ℓ）

Ａ＝検量線から求めたシリカ量（Si mg/ℓ）

５．３．３　吸光光度法

５．３．３．１　要　旨

希釈した試料溶液中のシリカとモリブデン酸アンモニウムとを反応させた後、しゅう酸を加える。これを410nm付近で吸光度を測定してシリカ量を定量する。

５．３．３．２　検量線の作成

（１）３．３．２（11）のシリカ標準原液（SiO_2 10mmol/ℓ）０、1.0、2.0、3.0、4.0mℓを正しく分取して100mℓのメスフラスコに入れ、それぞれ約50mℓとなるように水を加える。（SiO_2として０、0.1、0.2、0.3、0.4mmol/ℓ）

（２）モリブデン酸アンモニウム（10%）２mℓおよび塩酸（１＋１）１mℓを加えて振り混ぜる。15分間静置した後、しゅう酸溶液（10%）1.5mℓを正しく加え、水を標線まで加え振り混ぜる。

（３）市販のシリカ標準液（Si 1,000ppm）を用いる場合は、シリカ標準液10mℓを正しくはかり取って100mℓのメスフラスコに入れ、水を標線まで加えて振り混ぜる。この溶液から、０、2.0、4.0、6.0、10.0mℓを正しく分取して100mℓのメスフラスコに入れ、それぞれ約50mℓとなるように水を加える。（Siとして、０、2.0、4.0、6.0、10.0mg/ℓ）

（４）以下、５．３．３．２（２）と同様に操作する。

（５）各標準液は５分±10秒間静置し、水を対照液として、410nm付近の波長で吸光度を測定し、シリカ濃度との関係より検量線を作成する。

５．３．３．３　操　作

（１）５．２．２（１）で調製した希釈試料溶液10mℓをホールピペットで分取して100mℓのメスフラスコに移す。

（２）約50mℓとなるように水を加えた後、５．３．３．２（２）と同本に操作する。

（３）５分間±10秒間静置した後、検量線作成時と同じ条件で吸光度を測定する。吸光度が0.1～0.6の範囲を外れた場合には、試料溶液の濃度を適宜調整した上で改めて測定を行う。

５．３．３．４　計　算

溶解シリカ量は、シリカ標準原液（SiO_2 10mmol/ℓ）を用いた場合は（１）式より、市販のシリカ標準液（Si 1,000ppm）を用いた場合は（２）式により計算する。

$$Sc = 20 \times n \times C \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (1)$$

$$Sc = 20 \times n \times A \times \frac{1}{28.09} \quad \cdots\cdots\cdots \quad (2)$$

ここに、Sc＝溶解シリカ量（mmol/ℓ）

ｎ＝希釈倍率

Ｃ＝検量線から求めたシリカ量（SiO_2mmol/ℓ）

Ａ＝検量線から求めたシリカ量（Si mg/ℓ）

６．試験結果のまとめ

６．１　試験結果の表示

各測定値はmmol/ℓ単位で表し、整数に丸める。

６．２　許容精度

アルカリ濃度減少量及び溶解シリカ量のそれぞれ３個の測定値は、いずれもその平均値との差が10％以内でなければならない。ただし、Rc、Sc共100mmol/ℓ以下の場合には、平均値との差が10mmol/ℓ以内であればよい。試験結果が上記の範囲をこえるときは、再試験を行う。

７．骨材のアルカリシリカ反応性の判定

７．１　骨材のアルカリシリカ反応性の判定

骨材のアルカリシリカ反応性の判定は、Sc≧10mmol/ℓかつRc＜700mmol/ℓのときRc≦Scを有害とし、それ以外は無害とする。

骨材のアルカリシリカ反応性試験
（モルタルバー法）建設省法

１．適用範囲

本方法は、モルタルバーの長さ変化を測定することにより、骨材のアルカリシリカ反応性を判定する試験法（モルタルバー法）に適用する。

２．試験用器具

２．１　はかり

骨材のふるい分けに用いるはかりは骨材質量の0.1％以上の精度を有するものとする。モルタルを作る際での材料の計量には秤量２kg、感量0.1gのものとする。

２．２　型　枠

JIS R 5201 9.1.2に規定される40×40×160mmの３連型枠で、両端に長さ変化測定用のゲージプラグを埋め込めるよう、ゲージプラグ固定用の穴をあけたものとする。

２．３　長さ変化測定器具

長さ変化の測定は、JIS A 1129（モルタルおよびコンクリートの長さ変化試験方法）に規定するダイヤルゲージ方法による。ダイヤルゲージはJIS B 7509の0.001mm精度のものを使用するものとする。ゲージプラグは試験中にさびを生じない金属製のものとする。

２．４　モルタル製作用器具

モルタルの練り混ぜ、成形、締固めに使用する器具は、JIS R 5201（セメントの物理試験方法）9.1.1および9.1.2に規定される練り混ぜ機、モルタル供試体成形用型および突き棒に規定するものを使用する。

２．５　ふるい

砂の粒度調整用のふるいは、JIS Z 8801（標準ふるい）に規定する呼び寸法4.75mm、2.36mm、1.18mm、600μm、300μm、150μmのものを用いる。

２．６　貯蔵容器

供試体を貯蔵する容器は、気密なフタにより密閉ができ、湿気の損失が無い構造のものとする。

２．７　製砂機

粗骨材から細骨材を製造する製砂機はジョークラッシャー、ディスク型製砂機、ロ

ール型製砂機等を用いる。

３．温度と湿度

３．１　成形室および測定室

モルタルの成形室および測定室は、20±３℃に保たなければならない。

３．２　貯蔵容器

貯蔵容器内の温度は40±２℃、相対湿度は95％以上に保たなければならない。

４．材　料

４．１　骨材の準備および粒度調整

対象とする骨材が粗骨材の場合には、あらかじめ消浄した後、クラッシャー等で粉砕した細骨材とする。細骨材は、気乾状態（絶乾、表乾状態でもよい）で表－１に示す粒度に調整する。

表－１　細骨材の粒度分布

ふるい呼び寸法		質　　量
通　　過	残　　留	百分率（％）
4.75㎜	2.36㎜	10
2.36㎜	1.18㎜	25
1.18㎜	600μm	25
600μm	300μm	25
300μm	150μm	15

４．２　セメント

セメントは、アルカリ量0.65±0.05％、Na_2O（％）：K_2O（％）＝１：２±0.5の範囲にあるアルカリ量の明らかなポルトランドセメントを用いる。

４．３　水酸化ナトリウム

水酸化ナトリウムは、JIS K 8576に規定する特級試薬を水酸化ナトリウム水溶液として用いる。また、市販されている１規定の水酸化ナトリウム溶液を用いてもよい。

４．４　水

練り混ぜに用いる水は、上水道以上の清浄のものを用いる。

５．供試体（モルタルバー）の作り方

５．１　供試体の数

１回の試験での供試体の数は３本を原則とする。また、１バッチから３本を製作する。

５．２　モルタルの配合

モルタルの配合は質量比でセメント１、水0.5、砂（表乾）2.25とする。

１回に練り混ぜるセメント、砂、水の量は次を標準とする。

水＋NaOH水溶液：300㎖

セメント　　：600g

砂（表乾）　　：1,350g

NaOH水溶液の量はセメントのアルカリ量がNa_2Oeqで1.2±0.05％となるように計算して定める。

５．３　材料の計量

重量で計算する材料は、４ケタまで計る。砂が表乾状態でない場合は含水（吸水）率を測定し、水の計量の際に補正を行い、水セメント比が変化しないようにする。

５．４　練り混ぜ方法

モルタルの練り混ぜは、原則として次に示す方法による。

JIS R 5201 9.1.1で規定される練り混ぜ機を使用する。練りはちおよびパドルを混合位置に固定し規定量のセメント、砂を入れる。次に練り混ぜ機を始動させパドルを回転させながら30秒間混合する。次に練り混ぜ機を停止し、規定量の水を投入する。引きつづいて練り混ぜ機を30秒間始動させたのち20秒間休止する。休止のあいだにさじ練りはちおよびパドルに付着したモルタルをかき落とす。更に練りはち底のモルタルをかき上げるよう２ないし３回かき混ぜる。休止が終わったら再び始動させ、120秒間練り混ぜる。

５．５　成形

モルタルは直ちに型枠に２層に詰める。モルタルを型枠の高さの1/2まで詰め、突き棒を用いてその先端が５㎜入る程度に、全面にわたって１層につき約15回突く。また、特にゲージプラグの周囲は十分にモルタルがいきわたるようにする。次にモルタルを型枠の上端まで詰め、前と同様に突き棒を用いて突き、最後に残りのモルタルをもって約５㎜盛り上げを行う。打設後は湿気箱に入れ乾燥を極力減ずるようにモルタル表面にふれないようにぬれ布等でおおう。余盛部は打設後約５時間程度で供試体をいた

めないように注意して削りとり、上面を平滑にする。

６．初期養成

打設後24時間±２時間までは型枠ごと湿気箱に入れて乾燥を極力減ずるように、モルタル表面にふれないようにぬれ布等でおおう。

７．脱　型

初期養生完了後、脱型を行う。このとき湿気を失わないように番号および測定時の上下、測定時の方向を示す記号を明記する。打設から脱型までの時間は24±２時間となるようにする。

８．基長のとり方

脱型直後、番号を付けた後供試体が極力乾燥しないように直ちに基長を測定する。

９．貯蔵および測定

供試体は密封した容器に温度40±２℃、湿度95％以上で貯蔵する。

湿度95％以上確保するための手段として、供試体の表面を吸取紙でおおうのが望ましい。吸取紙には流れない程度の水分が常に保たれていなければならない。吸取紙でおおう場合には容器はビニール袋でもよい。

供試体表面を吸取紙でおおわない場合には、容器底面に温度調節をした水をはり、その上に供試体を直接水が接しないように１本１本立てて配置しなければならない。

供試体が所定の材令に達したならば供試体を容器ごと少なくとも16時間、20±３℃に保ったのち容器を開いてその材令の測定を行う。測定の間は極力、供試体が乾燥しないようにする。

測定後は直ちに40℃±２℃、RH≧95％にもどす。

最初の24±２時間の長さの測定の後に１つの容器に入れる全ての供試体は、すべて同時に測定がくるように同じ日につくり、同時に容器に入れる。

供試体は測定後、前の期間とは上下逆の位置にして容器の中に置き直す。

10. 測定方法

10. 1　長さ変化の測定

測定はJIS A 1129ダイヤルゲージ法による。

測長わくは、供試体を測定する時と同じ状態に置く。

標準尺の一方のプラグに測長わくの接点を接触させ、ダイヤルゲージの先端が、標準尺の軸に一致して動くようにし、スピンドルを徐々に出して、標準尺のもう一方のプラグに接触させダイヤルゲージの目盛を読む。目盛は1/1,000㎜まで読む。スピンドルを引き、再び上記の操作を繰り返し、数値がおちついた後の目盛の読みから平均値を求め、Xiとする。

供試体について、上記の作業を行いXiを求める。

供試体は常に同じ端を上にし同じ面を手前にする。ゲージと供試体の位置関係が常に同一となるようにする。

測定器、標準尺、供試体は、測定前３時間、その試験毎に定めた温度に保つ。

10. ２　外観観察

長さ変化の測定時に供試体のそりやポップアウト等の変状、表面のひびわれや水ガラスのゲル等の浸出物、よごれ等を観察する。

11. 長さ変化率の算出

供試体の最初の長さと、測定の各材令における長さとの差を有効ゲージ長さで徐し0.001%まで計算し、この期間における供試体の長さ変化率として記録する。

長さ変化率は次の式で求める。

$$\text{長さ変化率（\%）} = \frac{(Xi - sXi) - (Xini - sXini)}{L} \times 100$$

ここに

Xi：材令iにおける供試体のダイヤルゲージの読み

sXi：材令iにおける標準尺のダイヤルゲージの読み

Xini：供試体脱型時のダイヤルゲージの読み

sXini：同時に測定した標準尺のダイヤルゲージの読み

Ｌ：有効ゲージ長（ゲージプラグ内側端面間の距離）

注）Xi、sXi、Xini、sXini、Ｌの単位は同一とする。

有効ゲージ長はゲージプラグによって長さが異なるので注意を要する。

12. 測定材令

測定の材令は次のとおりとする。

脱型時　　２　週

４　週　　８　週

３ヶ月　　６ヶ月

13. 判　定

判定については、３本の平均値が、６ヶ月に0.100％以上の膨張を生じた骨材は有害であるとする。なお、３ヶ月で0.050％以上の膨張を生じたものを有害としてもよいが、３ヶ月で0.050％未満のものは６ヶ月まで試験を続けた後に判定しなければならない。

14. 精　度

同一バッチから成形した全部の供試体の平均膨張量と、個々の供試体の膨張量との絶対値の差が0.010％以下であれば、精度は満たされていると考えてよい。

但し、平均膨張量が、0.050％を越える場合は、個々の供試体の膨張量が平均膨張量と±20％以上の相対差がなければ精度は満たされていると考えてよい。また、個々の供試体の膨張量がすべて0.100％以上の膨張を示したものは精度に関係なく有害と判定してよい。なお、精度が上記のいずれにも適合しないときは、最も膨張量の小さい供試体１本を除いた、残りの２本の供試体の平均膨張量で判定してもよい。

15. 報　告

報告は次の項目を記載する。

（１）骨材の産地、種別および粒度などの特記事項

（２）セメントの種類および銘柄

（３）セメントのアルカリ量、酸化カリウム（K_2O）、酸化ナトリウム（Na_2O）および酸化ナトリウム等量（Na_2Oeq）等の数値

（４）供試体の平均長さ変化の百分率、各測定時材令

（５）試験に混和材料を用いた場合には、その種類、使用量、化学分析結果等

（６）その他試験中および試験後の供試体検査によって発見された重要な事項等の必要事項