5. コンクリート中の塩化物総量規制及びアルカリ骨材反応対策実施要領

コンクリート中の塩化物総量規制及びアルカリ骨材反応対策実施要領

目 次

コンクリート中の塩化物総量規制及びアルカリ骨材反応対策実施要領

この要領は、土木構造物の耐久性を向上するために、工事施工時におけるコンクリート中の塩化物塩化物総量規制及びアルカリ骨材反応対策を現場において行う場合に必要な事項を定めるものである。

Ⅰ コンクリート中の塩化物総量規制

1. 適用範囲

土木構造物に使用されるコンクリートおよびグラウト剤を対象とする。

(1) 生コンクリート

鉄筋コンクリート構造物を対象とする。ただし、下記の構造物は対象としない。

① 小型構造物(Ⅰ)・(Ⅱ)
② 消波・根固めブロック
(鉄筋コンクリートとして設計されたものは除く。)

(2) コンクリート製品

下記に示す製品とする。

コンクリート製品①

鉄筋コンクリート管
遠心力鉄筋コンクリート管
鉄筋コンクリート組立土止
遠心力プレストレスコンクリートポール
鉄筋コンクリートフリューム
鉄筋コンクリートケーブルトラフ
加圧コンクリート矢板
鉄筋コンクリートU形用ふた
鉄筋コンクリートボックスカルバート
PCボックスカルバート
鉄筋コンクリートセグメント
鉄筋コンクリートU形
鉄筋コンクリートL形
遠心力鉄筋コンクリートくい
ポストテンション方式遠心力プレストレストコンクリートくい
道路用鉄筋コンクリート側溝ふた
鉄筋コンクリートベンチフリューム
鉄筋コンクリート矢板
ロール転圧鉄筋コンクリート管
鉄筋コンクリートL形擁壁
道路用鉄筋コンクリート側溝

コンクリート製品②

スラブ橋用プレストレストコンクリート橋げた
軽荷重スラブ橋用プレストレストコンクリート橋げた

けた橋用プレストレストコンクリート橋げた
プレストレストコンクリート矢板
プレテンション方式遠心力プレストレストコンクリートくい
プレテンション方式遠心力高強度プレストレストコンクリートくい
コアー式プレストレストコンクリート管
※[①・②とは 2 の(1)(2)による]

2. 規制値

(1) 鉄筋コンクリート部材、ポストテンション方式のプレストレストコンクリート部材(シース内のグラウトを除く。) 及び用心鉄筋を有する無筋コンクリート部材における許容塩化物総量は、0.60kg/m^3 (Cl^-重量) とする。

(2) プレテンション方式のプレストレストコンクリート部材、シース内のグラウト及びオートクレーブ養生を行う製品における許容塩化物総量は、0.30kg/m^3 (Cl^-重量) とする。

(3) アルミナセメントを用いる場合又は電食のおそれのある場合等は、試験結果等から適宜定めるものとし、特に資料が無い場合は 0.30kg/m^3 (Cl^-重量) とする。

3. 生コンクリートの測定及び判定

(1) コンクリート中の塩化物量の測定及び判定は、原則としてコンクリート打設場所で請負者の責任において実施する。ただし、工場で実施する場合の測定は製造業者が行い、請負者が立会い判定する。

(2) コンクリート中の塩化物量は、(財)国土開発技術センターの評価を受けた測定器により測定するものとする。

(3) 測定方法は、使用する測定器の仕様によるものとする。

(4) 測定は、C の打設が午前と午後にまたがる場合は、一日につき二回以上(午前、午後)、コンクリート打設前に行うものとする。ただし、打設量が少量で、半日で出設が完了するような場合には、1 回でもよい。また、コンクリートの種類(材料及び配合等)や工場が変わる場合については、その都度、一回以上の測定を行うものとする。

(5) 測定結果の判定は、測定ごとに行うものとし、それぞれの測定における 3 回の平均値が、2 に示している塩化物総量以下であることをもって合格とする。なお、測定の結果不合格になった場合は、その運搬車のコンクリートの受取りを拒否するとともに次の運搬車から、毎回測定を行い、それぞれの結果が規制値を下回ることを確認した後、そのコンクリートを用いるものとする。ただし、この場合塩化物総量が安定して規制値を下回ることが確認できれば、その後の測定は通常の頻度で行ってもよいものとする。

4. コンクリート製品の測定及び判定

(1) 請負者は、製造業者に工場での管理データや製造時の塩化物の測定結果を提

出させるものとする。

(2) 測定は、打ち込み前のフレッシュコンクリートについて行う。

(3) 測定は、3 の(2)・(3)に準じて行う。

(4) 頻度は、1 回/ロット以上、強度等の管理と同様とする。

(5) 製品受け入れの判定は、(1)の資料により行う。

5. 監督

監督員(現場技術員を含む。) は、適宜測定に立会うものとし、その他については請負者より提出させた測定記録により審査する。

Ⅱ アルカリ骨材反応抑制対策（土木・建築共通）

1. 適用範囲

コンクリートおよびコンクリート工場製品に適用する。ただし、仮設構造物のように長期の耐久性を期待しなくともよいものは除く。

2. 抑制対策

構造物に使用するコンクリートは、アルカリ骨材反応を抑制するため、次の3つの対策の中のいずれか1つについて確認をとらなければならない。なお、土木構造物については2.1、2.2 を優先する。

2.1 コンクリート中のアルカリ総量の抑制

アルカリ量が表示されたポルトランドセメント等を使用し、コンクリート1m^3 に含まれるアルカリ総量をNa_2O 換算で3.0kg 以下にする。

2.2 抑制効果のある混合セメント等の使用

JIS R 5211高炉セメントに適合する高炉セメント[B種またはC種]あるいはJISR 5213 フライアッシュセメントに適合するフライアッシュセメント[B種またはC種]、もしくは混和材をポルトランドセメントに混入した結合材でアルカリ骨材反応抑制効果の確認されたものを使用する。

2.3 安全と認められる骨材の使用

骨材のアルカリシリカ反応性試験（化学法またはモルタルバー法）の結果で無害と確認された骨材を使用する。

なお、海水または潮風の影響を受ける地域において、アルカリ骨材反応による損傷が構造物の安全性に重大な影響を及ぼすと考えられる場合（2.3 の対策をとったものは除く）には、塩分の浸透を防止するための塗装等の措置を講ずることが望ましい。

注）試験方法は、JIS A 1145 骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（化学法）またはJIS A 5308（レディーミクストコンクリート）の付属書7「骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（化学法）」、JIS A 1146 骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（モルタルバー法）またはJIS A 5308（レディーミクストコンクリート）の付属書8「骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（モルタルバー法）」による。

Ⅱ-1 アルカリ骨材反応抑制対策（土木構造物）実施要領

アルカリ骨材反応抑制対策について、一般的な材料の組み合わせのコンクリートを用いる際の実施要領を示す。特殊な材料を用いたコンクリートや特殊な配合のコンクリートについては別途検討を行う。

1. 現場における対処の方法

a. 現場でコンクリートを製造して使用する場合

現地における骨材事情、セメントの選択の余地等を考慮し、2.1～2.3 のうちどの対策を用いるかを決めてからコンクリートを製造する。

b. レディーミクストコンクリートを購入して使用する場合

レディーミクストコンクリート生産者と協議して2.1～2.3 のうちどの対策によるものを納入するかを決めそれを指定する。

なお、2.1、2.2 を優先する。

c. コンクリート工場製品を使用する場合

プレキャスト製品を使用する場合製造業者に2.1～2.3 のうちどの対策によっているのかを報告させ適しているものを使用する。

2. 検査・確認の方法

2.1 コンクリート中のアルカリ総量の抑制

試験成績表に示されたセメントの全アルカリ量の最大値のうち直近6ヶ月の最大の値（Na_2O 換算値%）／100×単位セメント量（配合表に示された値kg/m^3）＋0.53×（骨材中のNaCl%）／100×（当該単位骨材量kg/m^3）＋混和剤中のアルカリ量kg/ m^3 が3.0 kg/ m^3 以下であることを計算で確かめるものとする。

防錆剤等使用量の多い混和剤を用いる場合には、上式を用いて計算すればよい。なお、AE剤、AE減水剤等のように、使用量の少ない混和剤を用いる場合には、簡易的にセメントのアルカリ量だけを考えて、セメントのアルカリ量×単位セメント量が2.5 kg/m3 以下であることを確かめればよいものとする。

2.2 抑制効果のある混合セメント等の使用

高炉セメントB種（スラグ混合比40%以上）またはC種、もしくはフライアッシュセメントB種（フライアッシュ混合比15%以上）またはC種であることを試験成績表で確認する。

また、混和材をポルトランドセメントに混入して対策をする場合には、試験等によって抑制効果を確認する。

2.3 安全と認められる骨材の使用

JIS A 1145 骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（化学法）またはJIS A 5308

（レディーミクストコンクリート）の付属書7「骨材のアルカリシリカ反応性試験（化学法）」による骨材試験は、工事開始前、工事中1回／6ヶ月かつ産地がかわった場合に信頼できる試験機関（注）で行い、試験に用いる骨材の採取には請負者が立ち会うことを原則とする。また、JIS A 1146骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（モルタルバー法）またはJIS A 5308（レディーミクストコンクリート）の付属書8「骨材のアルカリシリカ反応性試験（モルタルバー法）」による骨材試験の結果を用いる場合には、試験成績表により確認するとともに、信頼できる試験機関（注）において、JIS A 1804「コンクリート生産工程管理用試験方法－骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（迅速法）」で骨材が無害であることを確認するものとする。この場合、試験に用いる骨材の採取には請負者が立ち会うことを原則とする。

なお、2次製品で既に製造されたものについては、請負者が立会い、製品に使用された骨材を採取し、試験を行って確認するものとする。

フェロニッケルスラグ骨材、銅スラグ骨材等の人工骨材および石灰石については、試験成績表による確認を行えばよい。

（注）公的機関またはこれに準ずる機関（大学、都道府県の試験機関、公益法人である民間試験機関、その他信頼に値する民間試験機関、人工骨材については製造工場の試験成績表でよい）

3. 外部からのアルカリの影響について

2.1 および2.2 の対策を用いる場合には、コンクリートのアルカリ量をそれ以上に増やさないことが望ましい。

そこで、下記のすべてに該当する構造物に限定して、塩害防止も兼ねて塗装等の塩分浸透を防ぐための措置を行うことが望ましい。

1) 既に塩害による被害を受けている地域で、アルカリ骨材反応を生じるおそれのある骨材を用いる場合
2) 2.1、2.2 の対策を用いたとしても、外部からのアルカリの影響を受け、被害を生じると考えられる場合
3) 橋桁等、被害をうけると重大な影響をうける場合

Ⅱ-2 アルカリ骨材反応抑制対策(建築物)実施要領

アルカリ骨材反応抑制対策について、一般的な材料の組み合わせのコンクリートを用いる際の実施要領を示す。特殊な材料を用いたコンクリートや特殊な配合のコンクリートについては別途検討を行う。

1. 現場における対処の方法

a. 現場でコンクリートを製造する場合

現地における骨材事情、セメントの選択の余地等を考慮し、2.1～2.3 のうちどの対策を用いるかを決めてからコンクリートを製造する。

b. レディーミクストコンクリートを購入して使用する場合

2.1～2.3 による。なお、必要と判断する場合は2.3 を優先する。

c. コンクリート工場製品を使用する場合

プレキャスト製品を使用する場合、製造業者に2.1～2.3 のうちどの対策によるものかを報告させ、適した確認方法による。ただし、構造上主要な部分以外または少量の場合は試験成績表による確認に替えることができる。

2. 検査・確認の方法

2.1 コンクリート中のアルカリ総量の抑制

建築工事共通仕様書(平成13年版)6.5.4 塩化物量及びアルカリ総量(b)(6.5.1 式)または下式を用いてアルカリ総量を計算し、その値が3.0 kg/ m^3 以下であることを確認する。なお、算定式中のセメントのアルカリ量は、試験成績表に示されたセメントのアルカリ量の最大値のうち直近6ヶ月の最大の値を使用する。

セメントのアルカリ量(Na_2O 換算値%)／100×(配合表に示された値kg/m^3)＋0.53×(骨材中のNaCl%)／100×(当該単位骨材量kg/ m^3)+混和剤中のアルカリ量kg/ m^3 ・・(式)

2.2 抑制効果のある混合セメント等の使用

高炉セメントB種またはC種、もしくはフライアッシュセメントB種(フライアッシュ混合比15%以上)またはC種であることを試験成績表で確認する。

なお、高炉セメントB種を使用する場合は、建築工事共通仕様書(平成13年版)6章16節による。

また、混和材をポルトランドセメントに混入して対策をする場合には、試験等によって抑制効果を確認する。

2.3 安全と認められる骨材を使用する場合

骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(化学法)(注1)による骨材試験は、施工着手前、工事中1回／6ヶ月かつ産地が変わった場合に信頼できる試験機関(注2)で

行い、試験に用いる骨材の採取には請負者が立ち会うことを原則とする。

また、骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（モルタルバー法）（注1）による骨材試験の結果を用いる場合には、コンクリート生産工程管理用試験方法－骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（迅速法）（注1）で骨材が無害であることを確認する。この場合も、施工着手前、工事中1回／6ヶ月かつ産地が変わった場合に信頼できる試験機関（注2）で行い、試験に用いる骨材の採取には請負者が立ち会うことを原則とする。

なお、2次製品で既に製造されたものについては、請負者が立会い、製品に使用された骨材を採取し、試験を行って確認するものとする。フェロニッケルスラグ骨材、銅スラグ骨材等の人工骨材および石灰石については、試験成績表による確認を行えばよい。

（注1） 試験方法は、JIS A 1145骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（化学法）またはJIS A 5308（レディーミクストコンクリート）の付属書7「骨材のアルカリシリカ反応性試験（化学法）」JIS A 1146 骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（モルタルバー法）またはJIS A 5308（レディーミクストコンクリート）の付属書8「骨材のアルカリシリカ反応性試験（モルタルバー法）」による骨材試験の結果を用いる場合には、JIS A 1804「コンクリート生産工程管理用試験方法－骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（迅速法）」による。

（注2） 公的機関又はこれに準ずる機関（大学、都道府県の試験機関、公益法人である民間試験機関、その他信頼に値する民間試験機関、人工骨材については製造工場の試験成績表でよい）