

## アルカリ骨材反応抑制対策改正に関する意見

改正案	項目	頂いた主な御意見	国土交通省の考え方	意見数
1.	適用範囲			
	国土交通省が建設する構造物に使用される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。			
		国土交通省直轄事業に対して適用すると限定しても、他の官公庁、地方自治体や民間工事に波及する。	「アルカリ骨材反応抑制対策について(建設省技調発第370号 平成元年7月17日付け)(以下:「現アル骨対策」)」においては、「建設省が建設する土木構造物(あるいは建築物)に使用されるコンクリートおよびコンクリート工場製品に適用する。」と記載されておりました。今回は「現アル骨対策」を改正するものです。	6
		他の主体が建設する構造物を省みず、国土交通省のみが建設する構造物を対象にした通達で、その安全性を確保しようとするのはいかがなものか。	同上	1
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、設計基準強度27N/mm <sup>2</sup> 以下のものについては、2.2、2.3の対策(必要に応じて2.1の対策)をとるものとする。設計基準強度30N/mm <sup>2</sup> 以上ものについては、骨材のアルカリシリカ反応試験を実施し、無害と確認された骨材を使用するか、無害でない場合は2.2の対策をとるものとする。ただし、高強度コンクリートについては2.1の対策をとらなければならない。			
	(語句、語彙)	(必要に応じて2.1の対策)の「必要に応じて」とはどのような場合か、具体的に記述するべきである。	御意見を参考に修正することとします。	3
		設計基準強度27N/mm <sup>2</sup> 以下の抑制対策としては、骨材の使用を制限せずに、必要に応じて抑制効果のあるセメントの優先的な使用をすべきであり、具体的には、条文の(必要に応じて2.1の対策)と削除するべきである。	同上	4
	(強度区分)	設計基準強度に対する考え方は、土木と建築では異なるため、記述に関して再考を要する。	同上	3
		設計基準強度の記号は土木建築で異なり、記号表示を止めるべきである。	同上	1
		27N/mm <sup>2</sup> と30N/mm <sup>2</sup> の間についてはどう考えるのか。取り扱いが明確でない。	同上	2
		強度を27N/mm <sup>2</sup> と30N/mm <sup>2</sup> による区分をされた理由が不明確である。また、設計基準強度による区分は意味がない。	同上	4
		生コンにスラッジ水が使用されていることを配慮し、「設計基準強度による区分け」を決めるべきである。	同上	1
		設計基準強度が、30N/mm <sup>2</sup> 以上でも、アルカリ総量を3.0kg/m <sup>3</sup> 以下にすることが可能であり、設計基準強度で対策を区別するのは適切でない。	同上	10
	(高強度コンクリート)	「ただし書き」にある「高強度コンクリート」について、具体的な数値で示すべきである。	同上	14
		土木学会コンクリート標準示方書[施工編](2002年制定版)の「第16章 高強度コンクリート」では、「高強度コンクリートでは、アルカリ骨材反応の無害な骨材を使用することが望ましいが、無害な骨材を使用できない場合については、原則として「コンクリートのアルカリシリカ反応性判定試験JCI AAR-3の6ヶ月材齢における膨張量が0.1%を超えるか否かで判定する。」としている。発刊した時期が土木学会(02年3月)と国土交通省(02年中)とで大差ないにもかかわらず、見解が相当違うとはいかなるものか。	同上	1
	(骨材のアルカリシリカ反応試験)	大多数の構造物は、設計基準強度が27N/mm <sup>2</sup> 以下、またはアルカリ総量が3.0kg/m <sup>3</sup> 以下のコンクリートが使用されていると考えられる。したがって、アルカリシリカ反応性を試験しない骨材が増加することが予想される。骨材のアルカリシリカ反応性試験は必ず実施することを原則とするべきである。	現アル骨対策においては、4つの対策のいずれか1つをとることとしており、改正案についてもアルカリ骨材反応抑制対策を効果的にまた確実に実施することを目的としており、抑制対策を変更するものではありません。	4

改正案	項目	頂いた主な御意見	国土交通省の考え方	意見数
	(アルカリ総量)	設計基準強度にかかわらず、コンクリート中のアルカリ総量の抑制による対策を講ずるべきである。	御意見を参考に修正することとします。	14
		強度による分類を設けず、無害でない骨材を用いる全てのコンクリートにおいて、コンクリートのアルカリ総量の規制による抑制対策を適用するべきである。	同上	2
		アルカリ骨材反応抑制対策に関する提案 (1)コンクリート中のアルカリ総量が3.0kg/cm <sup>3</sup> 以下の場合、骨材のアルカリシリカ反応性試験による使用制限を設けない。 (2)コンクリート中のアルカリ総量が3.0kg/cm <sup>3</sup> を超える場合は、以下のいずれかの対策をとる。 安全と認められる骨材を使用する。 安全と認められない骨材を使用する場合は、抑制効果のある混合セメント等を使用する。	アルカリ骨材反応抑制対策は、「コンクリート中のアルカリ総量の抑制」「抑制効果のある混合セメントの使用」の対策を優先し、それらを満足しない場合において「安全と認められる骨材の使用」による対策をとることに修正することとします。	5
2.1 (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)の結果で無害と確認された骨材を使用する。ただし、化学法については骨材の種類により取り扱いに注意し使用する。			
	(語句、語彙)	「ただし書き」の文章の意味が不明である。「骨材の種類により取り扱いに注意し」とは具体的に記載すべきである。	御意見を参考に修正することとします。	22
		2.1(安全と認められる骨材の使用)とあるのを2.1(使用が認められる骨材)とされたい。	「現アル骨対策」においても同様の表現をしております。	5
	(アルカリシリカ反応性試験)	従来通り、アルカリ骨材反応試験法は、化学法またはモルタルバー法の併用としていただきたい。	御意見を参考に修正することとします。	97
		アルカリ骨材反応試験の精度の強化を目的とするのであれば、化学法1つに限定するのではなく、他の手法も加え複数のチェックを行うべきである。	アルカリ骨材反応抑制対策を効果的にまた確実にすることを目的とした改正であり、アルカリ骨材反応性試験の精度の向上を目的としたものではありません。	2
		JIS A 1804 の迅速法も認めてはどうか。 ZKT 206 の全生工組連試験方法もみとめてはどうか。 JSCE C 511 - 2001 改良化学法を認めてはどうか。 岩石学的、鉱物学的な調査(X線回折分析、薄片試料の偏光顕微鏡観察)を行い抑制対策の精度向上を図ってはどうか。	骨材のアルカリシリカ反応性試験を多数導入することは、ある骨材に対して「無害」の判定となる試験方法を探すことになると思われるので、現行JISに規定された試験方法を採用することとします。	52
	(石灰石)	日本の石灰石では、アルカリ骨材反応を生じさせる不純分が極めて少なく、アルカリ骨材反応は起こらない。石灰石については、化学法とモルタルバー法の併用が望ましい。	御意見を参考に修正することとします。	52
		石灰石骨材のアルカリシリカ反応性試験を化学法で行う際の判定基準を明確にいただきたい。	国内ではアルカリ炭酸塩反応が確認されていないため、国内産石灰石に対してはアルカリシリカ反応の試験を適用すればよいと考えております。従って、国内産石灰石につきましては、他の骨材と同様に扱って良いものと考えております。	1
		国内産石灰石は化学法(JIS A 1145)でアルカリシリカ反応性を確認することが可能である。その趣旨のコメントをだしていただきたい。	同上	4
		石灰石は無条件で「無害」骨材に判定されるべきものとする。石灰石の安全性を明示するべきである。	同上	29
	(人工骨材)	人工軽量骨材(JIS A 5002)、コンクリート用スラグ骨材(JIS A5011,フェロニッケルスラグ、銅スラグ)については、化学法により無害でないという結果になり、モルタルバー法で無害と判定される。このような骨材にはモルタルバー法の適用を認めるべきである。	御意見を参考に修正することとします。	55
		人工骨材は工業製品として製造されるため、使用原料、製造条件等が十分に管理されているため品質が一定となり、ロット間のバラツキも非常に小さい、骨材特性を十分満たした骨材を半永久的に持続製造出来ます。したがって、人工骨材においては、骨材製造者(または第三者機関)のアルカリシリカ反応試験成績表が使用できる事を認めていただきたい。	同上	41
	(その他)	「化学法で無害と判定されない骨材においても、特殊な養生条件等で実状に応じた試験により安全性が確認されている場合はこの限りではない。」と記述して頂きたい。	同上	2

改正案	項目	頂いた主な御意見	国土交通省の考え方	意見数
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JIS R 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]、もしくは混和材を混合したセメント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。 (混合セメント)	コンクリート工場製品、PC桁、建築構造物、また寒冷地においては、初期強度の問題から、混合セメントの使用が難しい。	アルカリ骨材反応抑制対策は、混合セメントの使用のみに限定しておりません。	17
		混合セメントの使用は、他の劣化機構を助長する可能性があるので慎重に考える必要がある。	コンクリート構造物の耐久性は、環境条件をふまえ、かぶり、セメントの種類等から総合的に対応しております。	11
		スラグ分量が30～40%の高炉セメントB種も使用可能となり、この置換率ではアルカリ骨材反応の抑制に有効であることは検証されていないようです。従って、高炉セメントB種についてはアルカリ骨材反応の抑制に有効な置換率を補足事項として明記頂くことを希望いたします。記載希望事項:高炉セメントB種(ベースセメントのアルカリ量が0.8%以下の場合スラグ混合比40%以上、0.8%を超える場合は50%以上)	従前より対応いたしております。	1
		JIS R 5211 に適合する高炉セメント[B種またはC種]を使用すれば無条件で対策をとったことになるのか、それとも、JIS R 5211に適合する高炉セメント[B種またはC種]であってもアルカリ骨材反応抑制効果の確認されたセメントでないと対策をとったことにならないのか、明確に解釈できる表現方法となるよう見直していただきたい。	同上	1
	(低アルカリセメント)	低アルカリセメントの使用を対策として加えるべきである。	セメント会社の大手4社における、過去10年間の低アルカリセメントの生産量を調査した結果、1995年に11,000t生産されている他は全く製造されておりません。また、現在製造されている普通ポルトランドセメントのアルカリ量も低くなってきています。従って、今回の改定案では「低アルカリセメント」の条文を削除することにいたしました。	6
2.3	(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 <sup>3</sup> に含まれるアルカリ総量をNa <sub>2</sub> O換算で3.0kg以下にする。			
		算定に使用するセメント中の全アルカリ量の数値は、今まで通りセメント試験成績表に示された値を使えば良いのか。	従前通りの対応をお願いします。	4
		アルカリ総量の最大値3.0kgは、これ以上あげることはいかぬか、条件付きの混合セメントの使用を検討していただきたい。	過去の実験結果や諸外国の規準をもとにアルカリ総量の最大値3.0kgは決められております。	1
	なお、海水または潮風の影響を受ける地域において、屋外に面するコンクリート造の建築部材には、必要に応じ塩分の浸透を防止するための防水性の仕上げを施すものとし、アルカリ骨材反応による損傷が土木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(2.1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。			
		「なお書き」中には、「海」に係した注意書きしか記されていないが、国土交通省としては冬季に道路に融氷剤として散布される「凍結防止剤」の影響は考えないのか。	凍結防止剤の影響については、アルカリ骨材反応について現在のところ十分なデータがありませんが、今後検討していくべき課題と考えております。	2
		海洋環境、凍結防止剤の影響、等、塩化物の影響が考えられる場合、塗装で影響を排除することは不十分である。塗装は施工の欠陥、劣化、等のため、完全に塩化物を排除することは出来ない。ある意味では、気休めであり、実際上は不十分と考えられる。そのような環境下にコンクリート構造物を作る場合には、反応しない骨材を選ぶか、それが大変な場合には、塩化物の影響を取り入れたモルタルバー試験(私が前から提案しており、各所で発表している特別な試験方法で、一般の試験方法を少し改良したもの)に合格するものを用いるのがよい。	アルカリ抑制反応抑制対策を施した構造物に対し外来塩が浸透した場合の、ASR発生状況および塗装の効果については様々な御意見があります。理論的には外来塩が浸透した部分のASR発生確率は上がりますが、実際にどの程度浸透するか、実際にASRの劣化につながるか、等は十分には把握できておりません。 現在、こうしたデータを収集するとともに、撥水剤の効果などについても検討中です。	1
	その他			
	(JIS)	JISとの整合性を図るべきである。	御意見を参考に修正することとします。	16

改正案	項目	頂いた主な御意見	国土交通省の考え方	意見数
	(建築)	「建築工事共通仕様書」における使用骨材の制限については、次の共仕の改正時のモルタルバー法による骨材のアルカリシリカ反応性試験の取扱い方によっては、 a) 試験をしていない骨材を使用できる。 b) 化学法によって無害と判定された骨材しか使用できない。 などの事態が生じると考えられる。	今のところ、「建築工事共通仕様書」についての材料規定を変更することは、考えておりません。	1
		建築物に使用されるコンクリートについては、国土交通省告示1446号により、その品質が規定されているが、骨材の品質規定について現案と告示の整合がとれていない。	御意見を参考に修正することとします。	2
	(骨材資源)	改正案がそのまま通達されれば、骨材供給、生コン供給に混乱をきたす恐れがある。	同上	53
	(改正)	特に学術的な問題や異論が生じているわけでもない現行の規定を改定する必要はない。改正するのであれば、その背景や理由を開示し、十分に説明してから実施すべきである。	国土交通省交通省としては現在の4つの対策が根本的に問題があるとは考えておりません。そのため、ひとつひとつの対策を改訂するつもりはございません。ただし、低アルカリ形セメントが事実上生産されていないこと、骨材の反応性試験結果が十分に信頼できる状況にないこと、等の状況変化に対応するため、改訂を提案しました。改正案は、現アル骨対策が効果的にまた確実に実施されるよう改正をするものです。	6
		当面の間は、骨材の品質管理を十分に行うことを推進することとし、この間に試験方法の開発、品質保証体制の整備等、より合理的で、かつ有効な対策を確立するための調査研究を推進することが急務である。	同上	1
	今回のアルカリ抑制対策の改正案に直接関係する御意見ではありませんが、コンクリート構造物の耐久性の向上に関しての貴重な御意見を以下の通り頂いております。			
		化学法およびモルタルバー法が、現在のJIS法で良いのかどうか、「2.1」の後半に「ただし、化学法については骨材の種類により取扱いに注意し使用する」とあることと関連して、検討する必要があると思います。		1
		試験実施者の経験により、化学法の試験結果にばらつきが生じている。対策として、何らかの資格を持ったものが試験に携われることを推奨する。		5
		試験結果の改ざんの防止、良質な骨材の流通のために、厳格なる受け入れ検査システムの構築を図るべきである。		5
		事前に骨材の品質調査を実施し、品質確認された骨材が生コンクリート工場に出荷されるシステムを官・民で推進する。		1
		安全性の是非は、使用者だけでなく生産者の責務をもっと重視すべきである。		1