

アルカリシリカ反応(ASR)

アルカリシリカ反応(ASR)とは、セメント中に含有されるアルカリが、セメントの水和反応の過程でコンクリートの間隙に水溶液として溶け出して強アルカリとなり、アルカリシリカ反応性鉱物を含有する骨材と反応して異常な膨張を生じる現象をいいます。

調査・試験方法

ASRの疑いがある構造物の調査項目としては、ひびわれ・変色・ゲルの滲出などの目視観察、ひびわれ幅や段差、膨張量の現地計測、構造物から採取したコアによる各種試験があります。一般にASRによるコンクリートの劣化は、水分が供給される条件下で長期にわたってゆっくりと進行します。したがって構造物の劣化程度は、配合などのコンクリートに関する要因、部材の形状や鋼材量など構造体に関する要因、雨がかりや日射条件など環境に関する要因等によって大きく相違します。

採取したコアによる試験としては、骨材の岩種および反応性鉱物の判定(偏光顕微鏡観察、X線回折など)、アルカリシリカゲルの分析(化学成分分析、SEM-EDSなど)、水溶性アルカリ量分析、力学的特性の確認試験(圧縮強度、引張強度、静弾性係数、超音波速度など)、残存膨張量の確認試験(JIS-S-001-2017、アルカリ溶液浸漬法、飽和NaCl溶液浸漬法)などがあります。

構造物からのコア採取

ASRが疑われる構造物から、試験目的に応じて構造物からコアを採取します。

コアを採取する際は、ひび割れなどが発生している箇所は避けて、少なくとも2本以上のコア採取が望ましいです。



写真-1 ASRによる損傷（亀甲状のひびわれ）



写真-2 構造物からコア採取



採取コアによる各種試験方法

調査項目	試験方法
骨材の岩種および反応性鉱物の種類	偏光顕微鏡観察
	X線回折
アルカリシリカゲルの判定	化学成分分析
	SEM-EDS (走査型電子顕微鏡-エネルギー分散型X線分光器)
アルカリ量	水溶性アルカリ量の分析
力学的性質	圧縮強度試験
	静弾性係数試験
促進膨張率	JCI S-011-2017 (旧 JCI-DD2 法)
	アルカリ溶液浸漬法 (カナダ法)
	飽和 NaCl 溶液浸漬法 (デンマーク法)

① 圧縮強度および静弾性係数試験

ASRの影響を受けたコンクリート構造物は、一般に圧縮強度や静弾性係数が低下すると言われています。このコンクリートの力学的特性の変化は、圧縮強度よりも静弾性係数により顕著に現れるため、両者の関係からASRの影響を受けているかどうかを推測することができます。

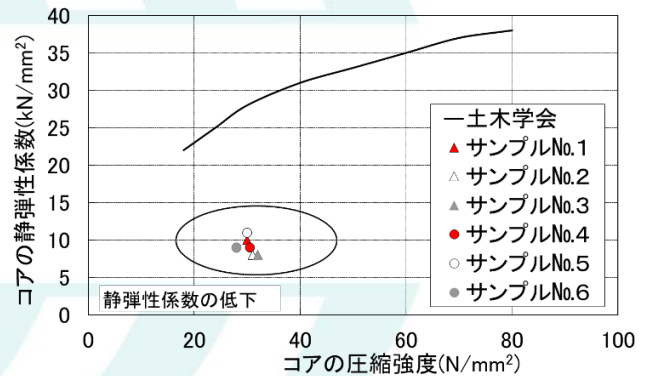


図-1 圧縮強度と静弾性係数の関係

② 残存膨張性の推定

使用骨材にアルカリシリカ反応性があれば、調査時にASRの兆候が認められなくても、長期の供用期間の後には膨張し、構造物に劣化が生じる可能性があります。今後どの程度まで膨張量を有しているかを推定する目安として、コアを用いて測定する促進膨張量試験があります。

促進膨張量試験方法として、JIS-S-001-2017 (旧 JCI-DD2 法)、アルカリ溶液浸漬法 (カナダ法)、飽和 NaCl 溶液浸漬法 (デンマーク法) があります。



写真-3 促進膨張量試験