

ASR ポテンシャル評価のための促進膨張試験の検討

Research on accelerated expansion test by concrete core for ASR potential evaluation

*江藤 淳二¹,落合 孝正²,滝沢 真之¹,小川 彰一³,渋谷 和俊³,丸山 一平⁵,山田 一夫⁶,五十嵐 豪⁴

¹三菱総合研究所, ²エムアールアイリサーチアソシエイツ, ³太平洋コンサルタント,
⁴東北大学, ⁵名古屋大学, ⁶国立環境研究所

2014 年に旧 JNES が提案したコンクリート構造物に生じたアルカリ骨材反応の診断フロー（案）では、ASR が疑われるようなコンクリート部材に対して、必要に応じてコアを採取し、各種岩石学的評価およびコアの促進膨張試験を行うことが提案されている。本研究では、骨材種類、アルカリ総量が異なる試験体から採取したコアを用いて、促進膨張試験の有効性の検証を行った。

キーワード： Accelerated expansion test, Alkali-aggregate reaction, Aggregate, Concrete core, JCI-DD2

1. 緒言

旧原子力安全基盤機構（JNES）では原子力用コンクリートに関して、国内外の最新知見に基づきコンクリート構造物に生じたアルカリ骨材反応の診断フロー（案）を提案している。本フローでは、ASR が疑われるようなコンクリート部材に対して、必要に応じてコアを採取し、各種岩石学的評価およびコアの促進膨張試験を行うことが提案されている。そこで、本研究では、骨材種類、アルカリ総量が異なる試験体から採取したコアを用いて、アルカリ溶液浸漬法及び JCI-DD2 法を行い、促進膨張試験の有効性を検討した。

2. 実験

促進膨張試験の有効性を確認するために、骨材種類（急速膨張性骨材 TO 及び遅延膨張性骨材 WI）、アルカリ総量（3.0kg/m³、5.5kg/m³）および鉄筋拘束条件が異なる 650mm 角の試験体（以下、小型試験体）から採取したコアを用いて、アルカリ溶液浸漬法および JCI-DD2 法を行った。コンクリート調合を表 1 に示す。コンクリートのアルカリ総量は、Na₂Oeq 換算で 3.0 kg/m³、5.5kg/m³とし、NaOH 水溶液を用いて練混ぜ水に添加して調整した。

3. 結果・考察

アルカリ溶液浸漬法による膨張率測定結果（無筋試験体）を図 1 に示す。遅延膨張性骨材 WI を含め何れのコアも膨張を生じ、無筋コンクリートでは今後膨張すると考えられるコアほど膨張する傾向が見られた。しかしながら、コア間のバラツキが大きく、判定基準として促進養生材齢 21 日における膨張率 0.1%が提案されているが、採取本数が少ない場合には、この判定基準からのみでは、適切に潜在的膨張性を判断できない可能性がある。コアを用いた促進膨張試験は、構造物の ASR による膨張の進行度合いや潜在膨張性を判断する目安となるが、促進膨張試験のみで構造物の将来の膨張挙動を予測することは難しいと考えられた。

本研究は、原子力規制庁「平成 28 年度原子力施設等防災対策等委託費（高経年化技術評価高度化（アルカリ骨材反応によるコンクリート構造物の長期健全性評価に関する研究））事業」における成果に基づくものである。

表 1 コンクリートの調合

反応性骨材種類	アルカリ総量 (kg/m ³)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)			粗骨材 (G)	
				水 (W)	セメント (C)	細骨材 (S)	反応性	非反応性
TO (急速)	3.0	50	45	160	320	821	309	724
	5.5						309	724
WI (遅延)	5.5						1007	—

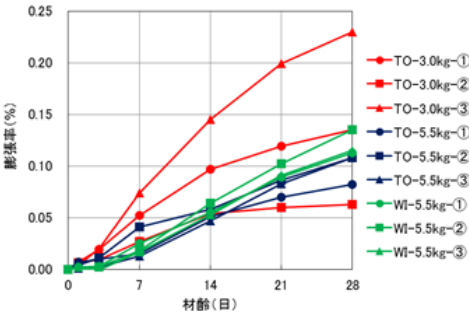


Fig.1 アルカリ溶液浸漬法による膨張率（無筋試験体）

*Junji Etoh¹, Takamasa Ochiai², Masayuki Takizawa¹, Shoichi Ogawa³, Kazutoshi Shibuya³, Ippei Maruyama⁴, Kazuo Yamada⁵, Go Igarashi⁶ ¹MRI, ²MRA, ³THC, ⁴Nagoya Univ., ⁵NIES, ⁶Tohoku Univ.