

愛知県の ASR 劣化構造物と反応性骨材に関する調査

愛知工業大学工学部都市環境学科土木工学専攻 正会員 岩月栄治
同 上 正会員 森野奎二

1. はじめに

アルカリシリカ反応 (以下 ASR) は、1986 年の暫定対策、2002 年の抑制対策が提示されて以来、新設構造物の反応事例は少なくなった。しかし、現在でも劣化調査や、補修・補強が行われている。劣化調査では、ひび割れなどの外見調査の他にコアを採取して強度や残存膨張の測定などが行われているが、反応原因となった骨材に関する詳細な調査 (岩種判定や構成比率、偏光顕微鏡観察等) が実施された例は少ない。骨材から得られる情報は対策等にも役立つことから、さらにデータを蓄積する必要がある。本研究は、愛知県内の ASR 劣化構造物の分布と反応に関与した骨材について検討した。

2. ASR 劣化構造物の分布と骨材岩種

愛知県内の ASR 劣化構造物の分布を図 1 に示す。図中の構造物は、ASR の劣化調査のためにコアを採取したものや、目視観察によって ASR による劣化の可能性が高いものを示した。劣化構造物の数は尾張地域 (名古屋周辺・知多半島) が 14 カ所、西三河地域が 11 カ所、東三河地域が 6 カ所であった。劣化構造物がプロットしていない尾張地域の西部、西三河の北東部、東三河の東部は、今後さらに調査を進めていく予定である。

愛知県の地質概要と骨材岩種を図 2 に示す。愛知県の東部には新第三系鮮新世東海層群が分布している。この地層には美濃帯の中・古生層を起源としたチャート、砂岩、粘板岩等が山砂利として堆積しており、瀬戸市や豊田市東部ではコンクリート用骨材として採取されている。また東三河地域には中央構造線を境として、北側に領家帯の花崗岩類・変成岩類 (花崗岩、片岩、片麻岩、輝緑岩等) が、南側に三波川帯の変成岩類・圧砕岩類と秩父帯の中古生層 (砂岩、粘板岩、チャート等) が分布しており、チャート、砂岩、粘板岩、輝緑岩、片麻岩等がコンクリート用骨材として使用されている。

3. ASR 劣化構造物に使用されていた骨材岩種

ASR 劣化構造物から採取したコアの骨材岩種の調査結果を表 1 に示す。調査では骨材岩種とその構成

比率を調べ、さらに目視観察、実体顕微鏡観察、薄片による偏光顕微鏡観察を行い、反応に関与していた骨材を特定した。

劣化構造物に使用されていた骨材岩種は、尾張地域はチャートと粘板岩、西三河地域はチャート、粘板岩、砂岩および片麻岩、東三河地域は輝緑岩、粘板岩、チャートであった。このうち ASR を起こしていた岩種は主としてチャートと粘板岩であり、地域による違いはみられなかったことから愛知県の反応性骨材の特徴といえる。また、既往の調査から東三



図 1 愛知県の ASR 劣化構造物の分布

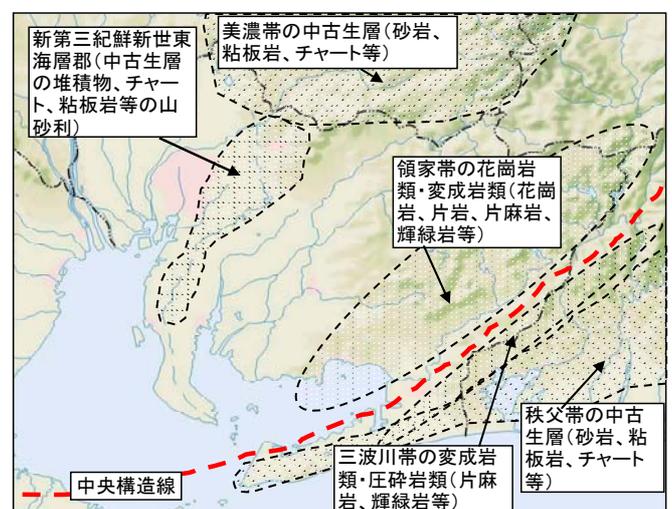


図 2 愛知県の地質概要と骨材岩種

河地域で片麻岩の反応も報告されている¹⁾。

調査時に判明した構造物の骨材の特徴として、図1の①の構造物は施工当時の骨材不足のために愛知～岐阜県境の粘板岩砕石をチャート山砂利に混合していたことが判った。同様に②は東三河の両雲花崗片麻岩の砕石をチャート山砂利に混合使用していたことが判った。また、③は輝緑岩の混入率が多く、東三河地域の特徴と言える。

4. チャートと粘板岩のASR反応性

愛知県の主なASR原因となっているチャートと粘板岩のJIS A1146モルタルバー法の結果を図3に示す。使用骨材は、チャートは岐阜県産の反応性が高いチャート砕石、粘板岩は①と同じ地層から採取された砕石である。結果では、粘板岩はチャートと較べて膨張が長期間継続し、370日でチャートを超えてさらに膨張傾向を示しており、反応性が高い。しかし、実構造物では他の骨材混合使用によるペシマムの影響や、水分供給・温度などの立地条件も影響していることを検討する必要がある。また、チャートや粘板岩を使用してもASRを起こしていない構造物もあることから、今後その違いを詳細に調べる必要がある。

5. まとめ

本研究で得られた事項は、①愛知県のASRの原因となる骨材は主にチャートと粘板岩であり、②骨材事情によって遠方から搬入されて混合使用されていた構造物があった。

謝辞：本研究は、矢作建設工業㈱の服部啓二氏、野村敬之氏、桐山和也氏、渡辺義規氏に協力いただき感謝致します。また平成18年度卒業生の香村裕右君、

表1 ASR劣化調査をした構造物

地域	構造物	施工年	調査年	骨材の種類	骨材岩種および構成比率(%)	反応していた骨材岩種	構造物のひび割れ幅(mm)	図1の構造物位置
尾張	橋台	1922	1985	砂利	チャート:74 砂岩:17 粘板岩:9	チャート	約10mm	
尾張	橋脚	1958	2003	砂利	珪質粘板岩及び頁岩:約75 チャート:約25	チャート 粘板岩	約5mm	
尾張	橋脚・フーチング	1970	2002	碎石	チャート:67 珪質粘板岩:33	チャート 粘板岩	約20mm	①
尾張	歩車道境界ブロック	1971	1984	砂利	チャート:71 砂岩:17 粘板岩:12	チャート	約5mm	
尾張	ボックス	-	2004	砂利	チャート:約90 珪質粘板岩:約10	チャート 粘板岩	約5mm	
西三河	橋脚	1968	2003	砂利・碎石	チャート:57 砂岩:27 珪質粘板岩:10 花崗岩:6	チャート	約5mm	
西三河	橋脚拡幅部	1969	1985	砂利	チャート:95 砂岩:4 粘板岩:1	チャート	約10mm	
西三河	橋脚	1973	2006	砂利(一部碎石)	チャート:約80 粘板岩:約20 一部 両雲母花崗片麻岩	チャート	約10mm	②
西三河	擁壁	1979	1998	砂利・碎石	チャート:44 砂岩:20 片麻岩:36	チャート	約3mm	
西三河	橋台	-	2004	砂利	チャート:約90 珪質粘板岩:約10	チャート 粘板岩	約5mm	
西三河	橋脚・橋台	-	2004	砂利	チャート:約80 珪質粘板岩:約20	チャート 粘板岩	約5mm	
東三河	橋台	1979	2007	砂利	輝緑岩:約80 珪質粘板岩:約20 極少量のチャートを含む	粘板岩	約5mm	
東三河	橋台・横桁	-	2004	碎石・砂利	輝緑岩:約80 珪質粘板岩:約20 極少量のチャートを含む	粘板岩	約5mm	③
東三河	ボックス	-	2004	碎石・砂利	輝緑岩:約80 珪質粘板岩:約20 極少量のチャートを含む	粘板岩	約5mm	

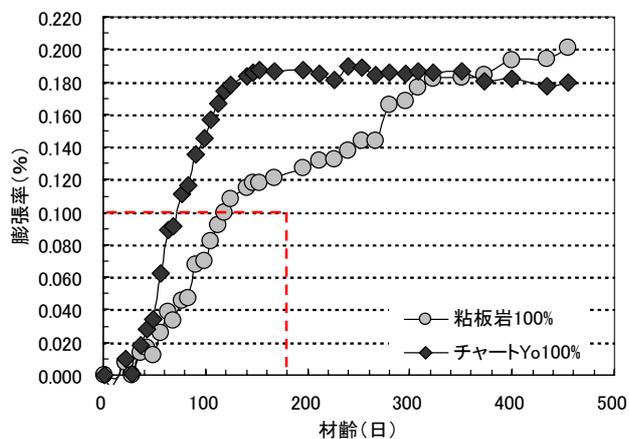


図3 チャートと粘板岩のモルタルバー膨張挙動

小島考貴君、篠田吉弘君にはデータ整理に協力いただきました。最後に本研究の一部は平成19年度科学研究費補助金(課題番号19560466)によりました。ここに記し謝意を表します。

参考文献

1) Tetsuya Katayama, Yoshinori Sarai, Yoshimi, Higashi, Akihiko Honma, LATE-EXPANSIVE ALKALI-SILICA REACTION IN THE CHYU AND FURIKUSA HEADWORK STRUCTURES, CENTRAL JAPAN, Proceeding of the 12th International Conference on Alkali-Aggregate Reaction in Concrete, pp.1086-1994, 2004.9