島根県のアルカリ骨材反応による劣化構造物の調査

島根県コンクリート診断士会　正会員　○金村　誠

1. はじめに

アルカリ骨材反応(以下 ASR)によるコンクリートの劣化は，昭和 57 年に当時の阪神高速道路公団が公表したことから ASR の調査･研究が進み，日本の各所で ASR の被害が生じていることが明らかとなった。

当山陰では，昭和 40 年に鳥取県米子市皆生海砂利の，安山岩を使用した中国電力米子営業所のパラペットに ASR が確認されているが，島根県では ASR による劣化実態についての報告はない。

しかし，高度成長期に入り，使用材料が砕石へ移行することにより，ASR による劣化構造物が島根県東部地区に広く分布し，補修も行われていることが判明してきた。今，ASR に係わる生コンクリートの製造出荷に当たった年代は定年期を迎え，負の遺産を次に残すこととなる。ASR 劣化の実態を把握するとともに，補修された構造物の経緯を確認し，今後の維持管理に役立つことを望み，調査を行った。

2. ASR劣化構造物調査

調査は，ひび割れの状況，竣工年，補修の有無，補修工法など，地上からの目視観察ができる範囲で実施し，銘板などにより竣工年がわかる橋梁･トンネルなどを主として確認した。まず，ASR による劣化構造物が島根県内のどれだけの範囲に存在するかを確認することを目的とし，その範囲内の構造物全数についての調査は，今後の調査と各管理自治体による調査･点検に期待する。

また，外観目視のため，構造物のひび割れ幅や長さなどから，劣化度や評価基準の判定を行うところまでは至らなかった。

3. 調査結果

3.1劣化構造物地域と種類

調査の結果，ASR による劣化構造物の地域及び構造物種類･数は図-1 の範囲，及び表-1 の通りであり，松江市･出雲市･雲南市を中心に，島根県東部に広範囲に存在しており，また，隠岐郡にも存在する。

ASR による劣化構造物の全数は，調査が進むと，表-1 を大きく上回る数が存在すると考えられる。

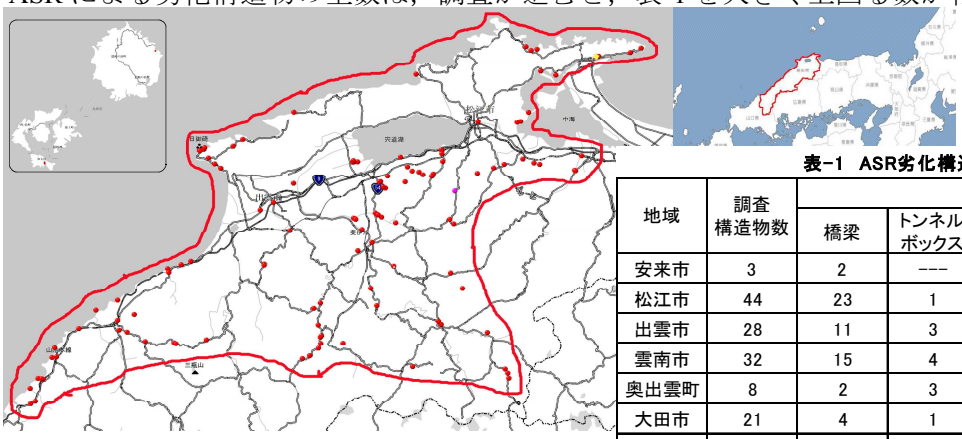

図-1　ASR 劣化構造物位置図

表-1　ASR劣化構造物の種類と構造物数

地域	調査構造物数	構造物種類					
		橋梁	トンネルボックス	擁壁関連	樋門関連	港湾関連	その他
安来市	3	2	---	---	---	---	1
松江市	44	23	1	11	1	6	2
出雲市	28	11	3	6	3	5	---
雲南市	32	15	4	12	1	---	---
奥出雲町	8	2	3	2	---	---	1
大田市	21	4	1	9	---	5	2
飯南町	1	1	---	---	---	---	---
隠岐郡	4	1	---	2	---	---	1
計	141	59	12	42	5	16	7

3.2劣化構造物の竣工年代

ASR による劣化構造物の竣工年代を，表-2 に示す。1969(昭和 44)年から 1986(昭和 61)年の約 17 年間に竣工した構造物に，劣化が発生しているが，同時期に施工したすべての構造物で ASR による劣化が発生しているわけではない。昭和 61 年に当時の建設省から「アルカリ骨材反応抑制対策」が出された後は，島根県においても ASR による劣化はなくなったが，表-2 に示す 1997(平成 9)年製造の二次製品カルバートボック

キーワード　島根県，アルカリ骨材反応，アルカリシリカ反応性試験，劣化構造物調査

連絡先　〒 690-0047　島根県松江市嫁島町 12-2　㈲アイ･ディー･エー･システム内　TEL0852-28-0062

スに，ASR によるひび割れが確認されている[1]ことから，今後も注意深い観測が必要である。

3. 3劣化構造物の補修･更新状況

劣化構造物の補修･補強･更新状況を表-3 に示す。

補修工法の多くは，ひび割れ注入と表面被覆であるが，多くの補修された構造物で再劣化が発生している。取壊し･更新は 2 件を確認している。

取壊しの一つは，国道 9 号バイパス工事に伴い取壊された神戸橋で，土木研究所の調査が行われ，その報告がされている。[2]

現在注目されている，亜硝酸リチウムによる補修は，島根県で 3 件が実施されているが，内 1 件は補修後 6 年で再劣化が発生している。その他 2 件は，平成 23 年と 24 年に補修が行われている。3 件とも補修後の経過観察中である。

表-2 ASR劣化構造物の種類と竣工年

地域	調査構造物数	構造物種類					
		橋梁	トンネルボックス	擁壁	樋門関連	港湾関連	その他
安来市	3	1986	---	---	---	---	---
松江市	44	1970～1983	1969～1975	---	1980	---	---
出雲市	28	1975～1984	1973～1983	1976～1983	1978～1984	1984	---
雲南市	32	1969～1985	1975～1982 (*1997)	---	---	---	---
奥出雲町	8	1977～1978	1977～1980	---	---	---	1979
大田市	21	1978～1983	1981	---	---	---	1984
飯南町	1	1979	---	---	---	---	---
隠岐郡	4	---	---	---	---	---	---
計	141	1969～1986	1969～1983	---	1978～1984	1984	1979～1984

表-3 ASR劣化構造物の補修補強及び取壊し状況(耐震補強は除く)

地域	調査構造物数	構造物種類					
		橋梁	トンネルボックス	擁壁	樋門関連	港湾関連	その他
安来市	3	---	---	---	---	---	---
松江市	44	2	1	---	---	1	---
出雲市	28	6(更新1)	---	1	---		---
雲南市	32	2	1	1(更新1)	---	---	---
奥出雲町	8	---	2	---	---	---	---
大田市	21	---	---	1(通行止め1)	---	---	1(プレキャスト1)
飯南町	1	1(通行止め1)					
隠岐郡	4	1	---	---	---	---	---
計	141	12	4	3	0	1	1

4. 島根県のアルカリ骨材反応発生の要因としての骨材

出雲市古志町産砕石は，島根県地質図によると，1400万年前の新第三紀大森層安山岩である。

アルカリシリカ反応性試験の結果は，図-2[3]･図-3 の通りであり，モルタルバー法でも，40%程度が「無害でない」と判定される。

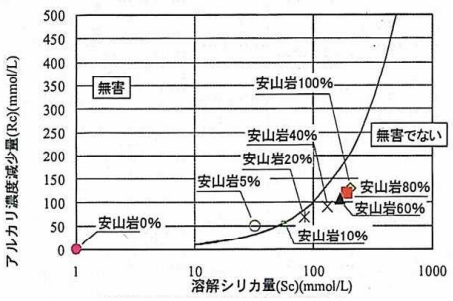

図-2 古志町安山岩のASR試験
(島根大学･建材センター協同試験)

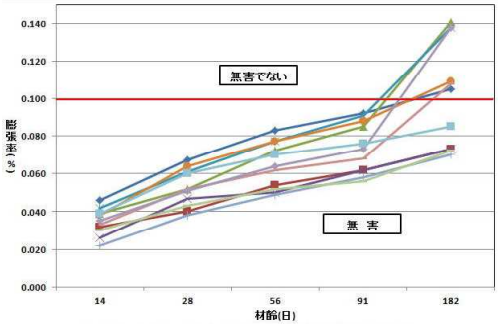

図-3 古志町安山岩モルタルバー法試験(H19-H24)

古志町産砕石は，表乾密度が約 2.7g/cm^3 吸水率も 1 %程度であり，コンクリートに良質な骨材として昭和 40 年頃より製造が開始され，生コン工場が次々と建設された時期と相まって，ピーク時は 5 社の砕石工場より，出雲市内だけでなく松江，雲南，大田及び隠岐郡の生コン工場へと供給されてきたため，島根県の ASR 劣化の要因となった。

5. まとめ

ASR 抑制対策後 25 年を経過し，冬季の凍結防止材散布によるアルカリイオンの外部からの供給や，骨材の混合率ペシマムなど，新たな問題が提示されている。

ASR 劣化構造物の経過観察とともに，情報を挙げることにより維持管理の一助となれば幸いである。

参考文献

1)中村裕大･井田豊･松浦寛司･金村誠･幸前徹：コンクリート二次製品ボックスカルバートに発生した変状調査について，土木学会全国大会学術講演会，2012年

2)独立行政法人土木研究所構造物メンテナンス研究センター：CAESAR の臨床研究事例

3)安達純子･和美廣喜･流田靖博･矢峠和彦･杉原大祐･田栗広樹：安山岩骨材のアルカリシリカ反応性とその抑制対策に関する実験的研究，日本建築学会大会学術講演梗概集，2009 年