

神戸大学工学部 学生会員 ○中島 朗博 神戸大学大学院 正会員 森川 英典
神戸大学大学院 学生会員 川島 洋平 神戸大学大学院 中西 智美

1.はじめに： ASR 劣化構造物の補修工法として表面含浸材を用いた補修が注目されている．その中でも，シラン系表面含浸材は含浸により表面から数 mm の範囲に疎水層を形成することにより，撥水による吸水防止性と透湿性を併せ持っており，コンクリート内部の水分を減少させ，再劣化の起こりにくい ASR 劣化対策工法と考えられている．しかし，コンクリート内部に ASR を進行させるのに十分な水分が存在する場合や，部分的に保護されていない箇所から水分の侵入が見られる場合には再劣化している事例も報告されており¹⁾，実構造物への適切な適用のためにはより詳細な検討が必要である．そこで，本研究では，補修面以外からの水分供給を行った上で，表面含浸材の水分逸散性能の評価を行った．

2. 実験概要： 反応性骨材を用い，アルカリ添加剤として NaCl を添加して打設した断面幅 150mm，高さ 200mm，長さ 1800mm の RC はりを約 3 年間屋外暴露して ASR 劣化を促進させたのち，長さ方向に切断して 8 体の供試体を作成した．供試体の切断面および下面をシール材により封緘し，表面および裏面に表面含浸材による補修を行った．上面は水分供給面とし，実構造物における背面からの水分供給を模擬した 24 時間の水分供給を行った後にコーティングを施して曝露した．図 - 1 に供試体概略図を示す．

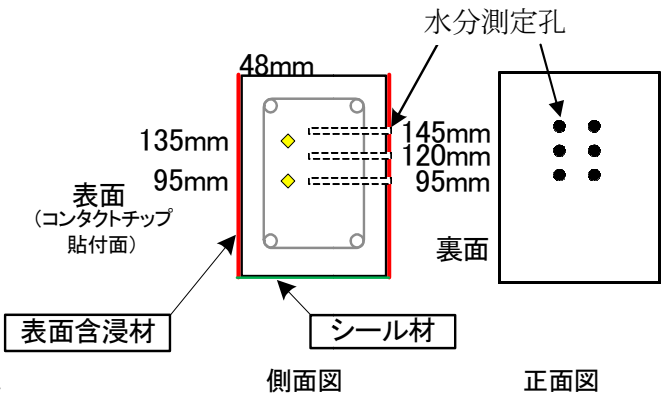


図 - 1 供試体概略図

試験要因を表 - 1 に示す．試験要因は，表面含浸材の種類と曝露条件とした．無補修供試体(以下，N 供試体)，シラン・シロキサン主成分の表面含浸材を用いた供試体(以下，A，A-H 供試体)，アルキルアルコキシシラン主成分の表面含浸材を用いた供試体(以下，B 供試体)のそれぞれで屋内曝露と屋外を模擬した曝露を行った．屋外を模擬した曝露では，試験面に定期的に散水を行った．表面含浸材 A と A-H はどちらもシラン・シロキサン主成分の表面含浸材であるが，含浸深さが異なり，表面含浸材 A は 4mm 程度，表面含浸材 A-H は 6mm 以上である．(W/C55% のコンクリートで行った室内実験結果)

測定項目は，供試体内部水分量，供試体質量，ひび割れ性状，膨張量，超音波伝搬速度とした．表面含浸材の水分逸散性能を供試体内部水分量，供試体質量により評価し，供試体の劣化状況をひび割れ性状，膨張量，超音波伝搬速度より評価した．供試体内部水分量は補修面に測定孔を設け，測定した．測定箇所は図 - 1 に示す 3 箇所において，それぞれ深さ 30，45，60，75mm で測定を行った．

3. 実験結果および考察： ここで示す実験結果はすべて，24 時間の水分供給後からの変化で示す．

(1) 供試体内部水分量： 図 - 2，図 - 3 に非散水供試体，散水供試体の内部水分量の平均値を示す．非散水供試体において，水分供給後の変化量は補修の有無，補修材の違いはそれほど見受けられない．水分供給前からの変化に着目しても同程度の減少量となっている．以上より，表面含浸材を塗布しても，無補修と同程度の水分量の減少が見込めると考えられる．散水供試体においては，N-O が最も水分量の減少が小さくなっている．A-H-O，A-O では，同程度水分量が低下しており，含浸深さでの差は見受けられない．補修供試体は散水による水分量の増加を抑えた上で，無補修供試体と

同程度水分量を減少させており、散水供試体において表面含浸材を塗布することによる効果が見受けられる。

(2) 供試体質量：図 - 4、図 - 5 に非散水供試体、散水供試体の質量変化を示す。非散水供試体においては、水分量の変化には大きな差異は生じていなかったが、質量の変化には差異が生じている。N-I の質量の減少が最も早くなっており、補修供試体では N-I よりも質量の減少が遅くなっている。経過日数 20 日程度までにおいて補修供試体の中で比較すると、高い撥水性を示していた A-I、A-H-I が B-I に比べ低くなっている。以上より、水分の逸散量は無補修供試体が最も大きく、表面含浸材を塗布することにより、水分の逸散量は低下することがわかった。散水供試体における供試体の質量変化は、補修供試体(A-O、A-H-O、B-O)においては同様の变化を示しており、定期的な水分の供給によりわずかに質量は増加するが、それを上回る水分の逸散により供試体質量は徐々に減少している。一方 N-O 供試体においては大きく質量が変動している。無補修であるので、水分の逸散量は補修供試体よりも大きくなっているが、定期的な水分の供給により逸散量を上回る量の水分が内部に浸透しており、供試体質量は徐々に増加している。以上より、散水供試体において水分量と同様に表面含浸材を塗布することによる効果が確認できる。

4. まとめ：非散水供試体において、内部水分量の変化は補修の有無、補修材による違いはあまり見受けられなかった。一方、供試体質量においては無補修供試体が最も早く質量が減少する結果となった。

散水供試体においては、定期的な散水による内部水分量と供試体質量の増加を抑える一方で、これらを減少させており、表面含浸材を塗布することによる効果が確認された。

ひび割れ性状、膨張量、超音波伝搬速度の測定結果から ASR 劣化状態を評価したところ、本研究程度の期間(約 40 日)では ASR 劣化はほとんど進行していない結果となった。表面含浸材による ASR 膨張抑制効果の検討にはより長期的な測定が必要であると考えられる。

参考文献：1) 宮川豊章, 久田真, 菅島章文, 藤井学：撥水剤によるアルカリ骨材膨張の抑制, コンクリート工学年次論文報告集, Vol.10, No.2, pp.34-39, 1988.

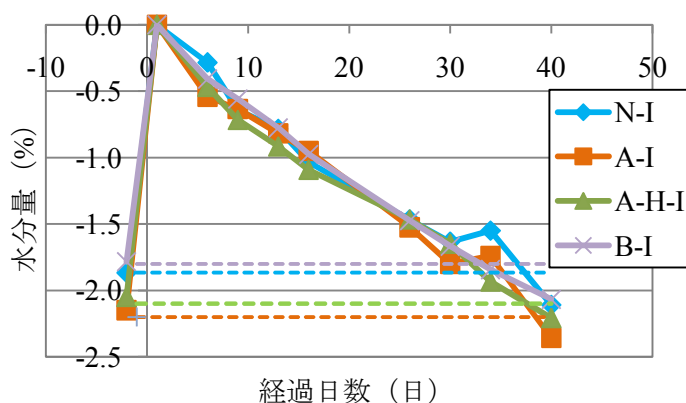


図-2 内部水分量(非散水供試体)

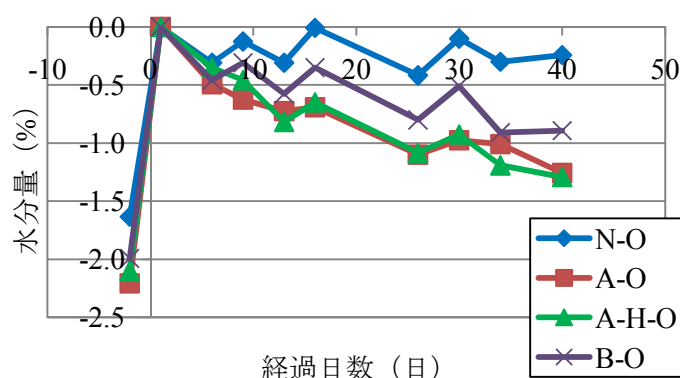


図-3 内部水分量(散水供試体)

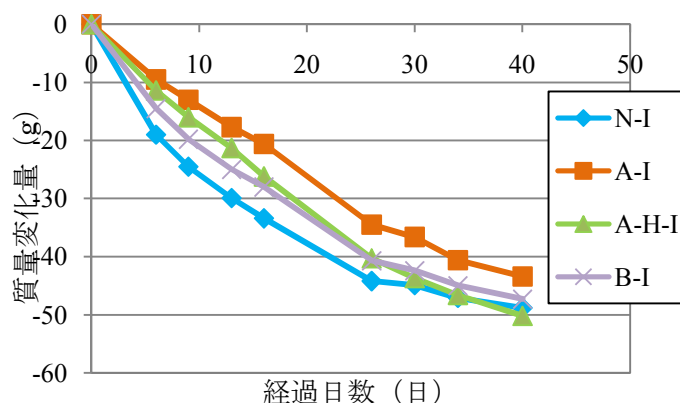


図 - 4 供試体質量(非散水供試体)

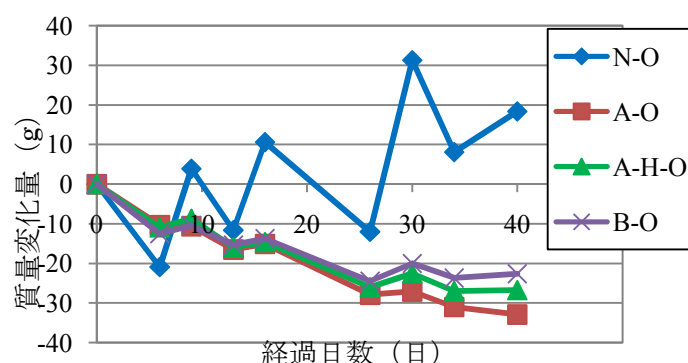


図 - 5 供試体質量(散水供試体)