

## V-112

## アルカリ骨材反応による損傷を受けたコンクリートの各種補修材料の抑制効果に関する実験的検討

コニシ（株） 正会員 内田 富雄  
建設省土木研究所 正会員 守屋 進  
ショーボンド建設（株）正会員 土門 勝司

## 1. はじめに

コンクリートの耐久性を損なう早期劣化の一つとしてアルカリ骨材反応（以下ASRと略す）があるが、これを完全に、しかもあらゆる環境下のコンクリートに対して抑制する技術が確立されているとは言い難いのが現状である。本研究の目的は、ASRによって損傷を受けたコンクリートの補修において、抑制効果のある適切な補修工法と補修工法に応じた適切な補修材料を選定することである。

本実験は、道路橋の橋脚を想定した環境において、表面被覆による補修を行ったコンクリート供試体の5年間の屋外暴露試験<sup>1)</sup>で損傷した供試体を用い、以下の検討を目的として暴露状態のままで供試体を再補修し、暴露試験1年後のひび割れ発生状況について調査した結果を報告する。

①各種のひび割れ注入材と様々な機能を有するコンクリート表面被覆材を組み合わせた工法のASR抑制効果の検討

②再補修における旧コンクリート表面被覆材の表面処理方法等の検討

## 2. 実験方法

## 2.1 コンクリート供試体

コンクリート供試体の配合を表-1に、形状と配筋状況を図-1に示す。

表-1 コンクリート配合、強度（3種の骨材）

| 水セメント比<br>(%) | 細骨材率<br>(%) | 単位量 (kg/m <sup>3</sup> ) |           |          |          | 粗骨材の<br>最大寸法<br>(mm) | NaOH<br>添加量<br>(kg/m <sup>2</sup> ) | スランプ<br>(cm) | 空気量<br>(%) |
|---------------|-------------|--------------------------|-----------|----------|----------|----------------------|-------------------------------------|--------------|------------|
|               |             | 水<br>W                   | セメント<br>C | 細骨材<br>S | 粗骨材<br>G |                      |                                     |              |            |
| 50            | 48          | 195                      | 390       | 824      | 905      | 20                   | 8.0                                 | 8.0          | 4.0        |

ASRによりひびわれが発生したコンクリート供試体を表面被覆し、5年暴露後、表面にふくれやひびわれが発生したものを供試体とする。

## 2.2 再補修方法

暴露中の供試体をそのままの位置で再補修し、継続暴露を行う。

1)旧塗膜が柔軟形エポキシ(200 $\mu$ )  
柔軟形ウレタン(200 $\mu$ )、柔軟形  
エポキシ(500 $\mu$ )については塗膜

健全部は残し、ひび割れ部のみ補修した後、それぞれ同じ系統の中塗材、および上塗材を全面塗装する。

2)他の供試体は塗膜を全面除去し、ひび割れ幅が0.2mm以上は注入を行う。

3)土中部は地面から10cm程度露出させ、ひび割れ観察のみ行う。

表-2に再補修工法の組み合わせと供試体No.を、図-2に再補修方法の概略図を示す。

## 2.3 暴露試験

再補修した供試体は建設省土木研究所構内（茨城県つくば市）に継続暴露する。

## 3. 屋外暴露1年後の結果とまとめ

補修工法の組合せ、供試体No. および屋外暴露1年後の結果を表-2に示す。

1)ひび割れ注入材とコンクリート表面被覆材を組み合わせた工法のASR抑制効果

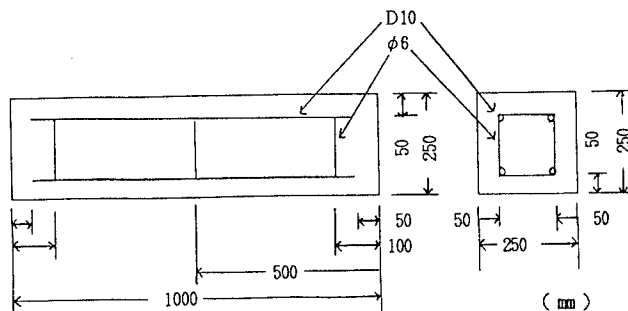


図-1 供試体の形状と配筋状況

- (1) 改質ゼオライト添加セメント系注入材と水性シラン（濃度30%）との組み合わせ(R-6-7)、エポキシ柔軟形①と水性シラン（濃度30%）との組み合わせ(R-1-7)は5面すべてにひび割れが発生した。
- (2) 改質ゼオライト添加セメント系注入材と水性シラン（濃度60%）との組み合わせ(R-6-6)、エポキシ柔軟形①と油性シランとの組み合わせ(R-1-8)は5面のうち4面にひび割れが発生した。
- (3) エポキシ柔軟形①と内部水逸散型②との組み合わせ(R-1-10)、エポキシ柔軟形①と柔軟エポキシ 200 $\mu$ との組み合わせ(R-1-1)、エポキシ柔軟型③と柔軟ウレタンとの組み合わせ(R-3-2)は5面のうち2面にひび割れが発生した。

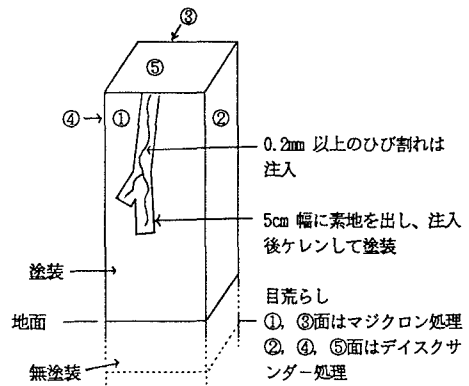


図-2 補修方法の概略図

表-2 補修工法と屋外暴露試験結果

| 被覆材           | 1<br>柔軟エポキシ<br>5) | 2<br>柔軟ウレタン<br>5) | 3<br>柔軟エポキシ<br>5) | 4<br>E p<br>CFRP<br>2) | 5<br>アクリルゴム<br>3) | 6<br>水性シラン<br>4)<br>濃度 60 % | 7<br>水性シラン<br>4)<br>濃度 30 % | 8<br>油性シラン<br>4) | 9<br>内部水逸散型<br>① 3)<br>1200g | 10<br>内部水逸散型<br>② 3)<br>400g | 無処理        |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------|------------------------------|------------------------------|------------|
| 注入材           | 200 $\mu$         | 200 $\mu$         | 500 $\mu$         | 1200 $\mu$             | 1200 $\mu$        |                             |                             |                  |                              |                              |            |
| 1 エポキシ柔軟型① 5) | 2 小 R-1-1         | 異常なし R-1-2        | 異常なし R-1-3        |                        |                   |                             |                             | 5 大 R-1-7        | 4 中 R-1-8                    | 異常なし R-1-9                   | 2 小 R-1-10 |
| 2 エポキシ柔軟型② *  |                   |                   |                   |                        |                   |                             |                             |                  |                              |                              |            |
| 3 エポキシ柔軟型③ 5) | 異常なし R-3-1        | 2 小 R-3-2         | 異常なし R-3-3        |                        |                   |                             |                             |                  |                              |                              |            |
| 4 エポキシ硬質標準 5) |                   |                   |                   | 異常なし R-4-4             |                   |                             |                             |                  |                              |                              |            |
| 5 亜硝酸リチウム 1)  |                   |                   |                   |                        | 異常なし R-5-5        |                             |                             |                  |                              |                              |            |
| 6 改質ゼオライト 4)  |                   |                   |                   |                        |                   | 4 大 R-6-6                   | 5 大 R-6-7                   |                  |                              |                              |            |
| 無処理           |                   |                   |                   |                        |                   |                             |                             |                  |                              |                              | 5 大        |

注) ・供試体No. と評価 ・1)～5)は参考文献を示す、・\*は別途試験による構成

|           |                               |                               |                                                         |
|-----------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 2 小 R-3-2 | ひび割れ発生面の数<br>ひび割れ程度<br>供試体No. | ひび割れの程度は:<br>最大ひび割れ幅で<br>評価した | 大 > 0.4 mm<br>中 0.4 mm $\geq$ 0.2 mm<br>小 0.2 mm $\geq$ |
|-----------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------|

なお、本研究を実施するにあたり、御協力を頂きました福田英夫（日本ペイント㈱）、多田徹（大日本塗料㈱）、野田和明（関西ペイント㈱）の各氏に厚く御礼申し上げます。

参考文献 1) 福田、守屋他、被覆材によるアルカリ骨材反応の抑制、第17回JCI年次講演会'95 投稿

- 2) 鉄道総合技術研究所、コンクリート構造物に関する調査と補修の手引き（－アルカリ骨材反応－）拘束工法・CFRP接着工法、設計施工業務参考資料、昭和62年7月
- 3) 入田、谷川他、表面被覆材と亜硝酸リチウムによるアルカリシリカ反応抑制効果に関する実験的研究、コンクリート工学年次論文報告集、13-1、1991、pp. 751-756
- 4) 立松、高田他、アルカリ骨材反応抑制型補修材に関する一研究、コンクリート工学年次論文報告集、14-1、1992、pp. 939-942
- 5) 建設省総合技術開発プロジェクト、コンクリートの耐久性向上技術の開発