

## 1. 目的

コンクリート構造物は耐用年数が長いと考えられてきたが、これまで多くのコンクリートの劣化現象が確認されてきたことにより、補修等の劣化対策が必要であることが明らかになった。また近年、土木分野に対する公共事業費が削減されているため、低コストでコンクリートの耐用年数を伸延する補修が必要となっている。その対策として、改質材を塗布することにより劣化した既存のコンクリート構造物の耐用年数を、低コストで伸延する工法が開発・適用されてきている。

そこで、本研究では、この改質材の中でも珪酸アルカリの改質材に着目し、コンクリートの耐久性向上の程度を実験的に明らかにすることを目的としている。

## 2. 試験概要

表 1：各改質材の主成分

改質材を塗布した供試体および塗布しない供試体に対し促進中性化試験、透水試験を行い試験結果の比較、検討を行う。試験法については後述する。実験で使用する改質材の主成分を表 1 に示す。

また、供試体の養生期間および水セメント比については各試験すべてに統一するものとする。使用する供試体の示方配合を表 2 に示す。各試験、1 種の改質材の 1 つの試験に対し、結果のばらつきを抑えるため、3 つの供試体を使用する。

試薬品名	成分	1%pH	密度	粘度	
		-	g/cm <sup>3</sup>	mPa·s	
試薬品1	珪酸ナトリウム	低粘度 添加剤入り	10.3	1.385	51
試薬品2		高粘度 添加剤入り	11.1	1.517	279
試薬品3		低粘度	10.6	1.403	98
試薬品4		高粘度	11.2	1.590	1547
試薬品5	珪酸リチウム	高粘度	10.4	1.212	15
試薬品6		低粘度	10.1	1.176	4
試薬品7	珪酸カリウム	高粘度 添加剤入り	11.1	1.514	43
試薬品8		低粘度 添加剤入り	10.9	1.286	15
試薬品9		高粘度	10.8	1.580	71
試薬品10		低粘度	10.1	1.266	9
RCガード	珪酸ナトリウム + 珪酸カリウム	11.0	1.330	29	

表 2：示方配合表

W/C (%)	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )					
	W	C	S	G	Ad1	Ad2
55	184	335	846	868	0.838	0.034

Ad<sub>1</sub>：AE 減水剤 Ad<sub>2</sub>：補助 AE 剤

## 3. 試験方法

3.1 促進中性化試験<sup>1)</sup>

二酸化炭素濃度を  $5 \pm 0.2\%$  に保った試験機の中に供試体をセットする。炭酸ガスにより、コンクリートの中性を促進させる。中性化促進を 4 週間行った後、供試体の中性化深さを測定する。測定面は、供試体の長さ方向と直角に供試体を端部から約 60mm の位置で割裂または切断した面とする。切断後、直ちにフェノールフタレイン溶液を噴霧する。フェノールフタレイン溶液を噴霧した後 3 日間放置し、赤紫色に呈色した部分が安定してから、16mm 間隔でコンクリート表面から呈色した部分までの距離を 0.1mm の単位で測定する。計測箇所は 1 側面につき 6 等分した 5 箇所とし、平均値を各々計算し 0.1mm 単位に丸める。

## 3.2 透水試験

供試体の重量を計測し、透水試験装置に供試体をセットする。その後、装置に水を注入しエアコンプレッサーで 0.1MPa の圧力をかける。同一の水圧をそれぞれの供試体に 1 週間かけつけ、再び重量を計測する。水圧をかける前後の供試体重量の差が浸透した水の量となり、この水量を比較する。また、透水前の含水量を測定するため、試験終了後に供試体を絶乾状態にして重量を測定する。

## 3.3 結晶生成試験

各改質材に対し、計量器を用いて石灰水を約 20ml ビーカーにとり、石灰水に対して 10% の量(2ml)の改質材をスポイトを使って、ビーカーにとった石灰水と混ぜ合わせる。混合後、生成された水溶液中の結晶を吸引ろ過器を使用してろ過を行う。ろ過後の結晶の重量を測定し、各改質材の生成された結晶重量を比較する。

key words：珪酸，中性化，透水，劣化抑制

## 4. 試験結果

### 4.1 促進中性化試験

促進中性化試験の結果は、図1のようになった。この結果から試薬品3および試薬品7が中性化抑制効果が高いと考えられる。

### 4.2 透水試験

透水試験の結果は、図2のようになった。この結果からは塗布なしおよびRCガードが透水抑制効果が高いと考えられる。塗布なしが一番透水量が少ないという結果になった。試験前の供試体の単位体積水量が高かったため、水が入りにくい状態だったと考えられる。

### 4.3 結晶生成試験

結晶生成試験の結果は、図3のようになった。結晶生成量としては試薬品6が大き値となった。しかし、試薬品ごとに吸引ろ過に要する時間が著しく違っていた。試薬品2, 4, 5, および試薬品10が吸引時間が短く、試薬品1, 3, 6, 7, 8および試薬品9が吸引時間が長かった。この結果と4.1促進中性化試験および4.2透水試験の結果を合わせて、考察を5.まとめに後述する。

## 5. まとめ

全ての改質材に対し行った結晶生成試験では、結晶量および吸引ろ過に要する時間が著しく違っていた。改質材は生成された結晶により空隙を塞ぎ、コンクリートの劣化を抑制するので、結晶生成試験の結果から、改質材中の化合物の違いで劣化抑制性能が大きく変化する、ということがわかる。結晶生成量としては試薬品6が大き値となった。また、試薬品2, 4, 5, および試薬品10が吸引時間が短く、試薬品1, 3, 6, 7, 8および試薬品9が吸引時間が長かった。吸引時間が長いということは、結晶が密になっているということなので、劣化因子の侵入抑制効果が高いと考えられる。つまり、劣化抑制効果が高いと考えられる。また、促進中性化試験の結果から、試薬品3および試薬品7が中性化抑制効果が高いと考えられ、これは結晶生成試験で吸引時間が長かったものと同じ試薬品なので、劣化抑制効果の高い試薬品といえる。透水試験の結果から、塗布なしおよびRCガードが透水抑制効果が高いと考えられる。塗布なしが一番透水量が少ないという結果になった。これは、試験前の供試体の単位体積水量が高かったため、水が入りにくい状態だったと考えられる。また、試験前の単位体積水量が低かった試薬品7よりも、試薬品10のほうが透水量が多いという結果になった。これは、結晶生成試験で吸引時間が短かったものと同じ試薬品なので、劣化抑制効果の低い試薬品といえる。両試験結果から、試薬品3および試薬品7が劣化抑制性能が高く、試薬品10が劣化抑制性能が低いという結論を得た。

## 参考文献

1)コンクリート標準示方書[規準編]JIS 規格集 土木学会編 日本規格協会発行 pp.426-428 2005年制定

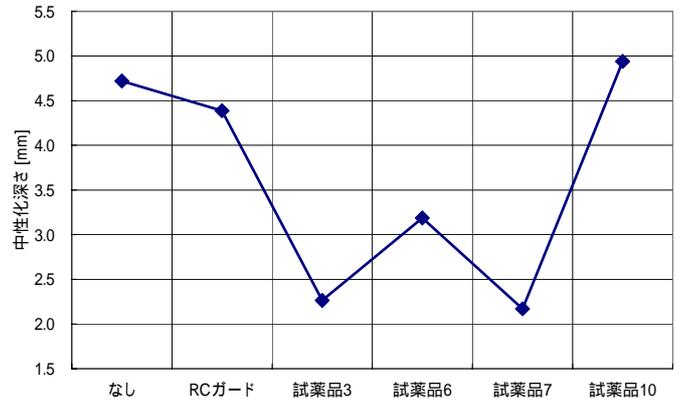


図1：中性化試験結果

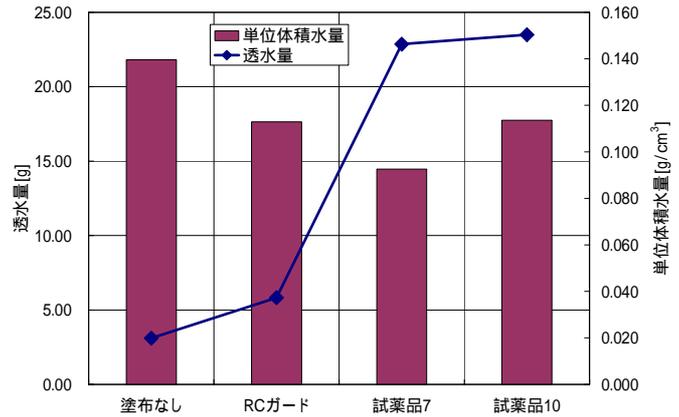


図2：透水試験結果

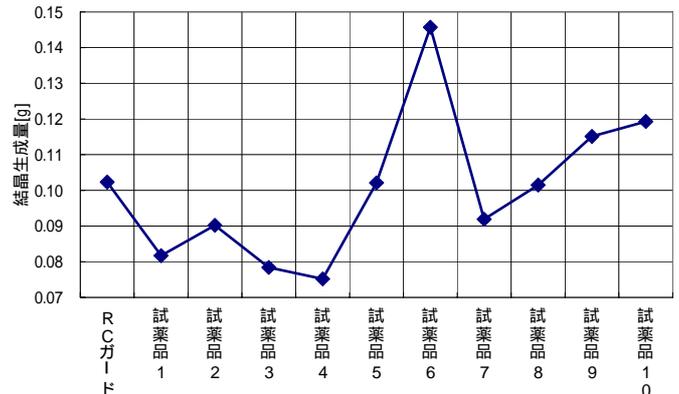


図3：結晶生成試験結果