

V-136 含浸材のアルカリ骨材反応抑制効果と品質評価への応用

(財)鉄道総合技術研究所 正会員 ○中村 亨
 (財)鉄道総合技術研究所 正会員 立松英信
 (株)エヌエムビー 正会員 天沼邦一
 東洋インキ製造(株) 正会員 鈴木健弘

1. はじめに

コンクリートのアルカリ骨材反応はコンクリート中の水分に大きく影響されるために、この反応を抑制するには表面から浸入する水を遮断し内部水を排出する性能(透浸性)を併せもったシラン系含浸材が効果的で、モノマタイプのものが深く浸透し耐久性に富むことが判ってきている。また、最近、開発された水性のものは取扱いが容易なうえに浸透も深いという特徴を有している。

そこで、油性および水性のモノマタイプのシラン系含浸材についてアルカリ骨材反応抑制効果を調べるとともに、浸透が深い水性含浸材の浸透深さとコンクリートの品質(緻密度)との相関も検討した。

2. 実験

2.1 アルカリ骨材反応抑制効果試験

コンクリート供試体はアルカリ骨材反応を再現させるために、粗骨材には反応性の九州産輝石安山岩(混入率60%)を用い、アルカリ量はNaOHおよびKOH添加により2.0あるいは3.0% R_2O に調製し、 $10 \times 10 \times 40$ cmの大きさで作製した。供試体に油性および水性含浸材を浸透後日当たりのよい屋外に暴露し膨張率と重量の変化を測定した。

表1 コンクリート供試体の配合

添加量 (%)	水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	単体量 (kg/m ³)				
			水	セメント	細骨材	粗骨材	混和材
2.0	49.1	47	172	350	836	554*	0.87
						375	
3.0	55.1	47	193	350	810	543*	0.87
						367	

*)九州産の輝石安山岩

2.2 モルタル品質評価試験

水性含浸材を用いたモルタルの品質評価供試体は、強度用(4×4×16cm)と含浸深さ用(5×5×5cm)を用意した。供試体は、骨材セメント比を一定、強度すなわちセメント硬化体の緻密度を変えるために、表2の配合・養生条件とした。養生後、強度用供試体は圧縮強度を測定し、含浸深さ用供試体は含浸材を浸透後3日間室内に放置し、割裂面で浸透深さを調べた。なお、水中養生後の供試体は、表面含水率が気乾養生レベル(4~6%)に低下するまで真空乾燥した後も浸透深さを調べた。

表2 モルタルの配合・養生条件

供試体	水セメント比	養生条件
1	5.0	気乾2日
2	6.5	気乾2日
3	5.0	気乾5日
4	6.5	気乾5日
5	5.0	水中5日
6	6.5	水中5日
7	5.0	水中28日
8	6.5	水中28日

(気乾養生は、20°C、60%RH)

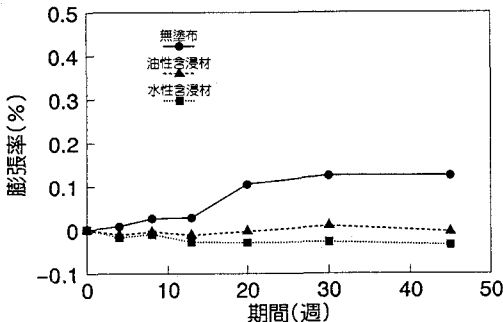


図1 コンクリート供試体の膨張量変化(アルカリ量:2.0% R_2O)

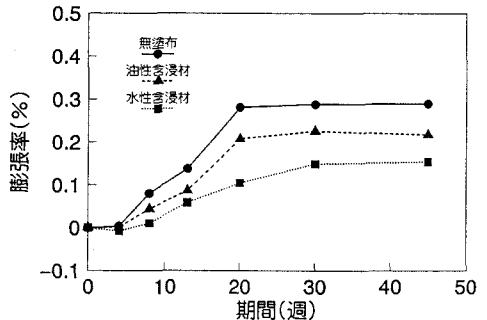


図2 コンクリート供試体の膨張量変化(アルカリ量:3.0% R_2O)

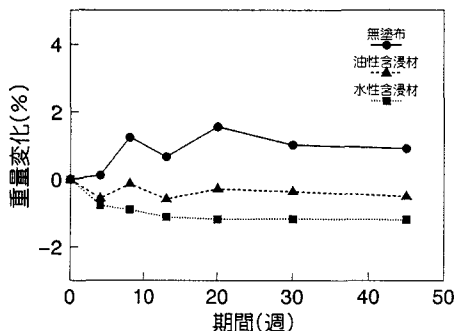


図3 コンクリート供試体の重量変化 (アルカリ量:2.0% R_2O)

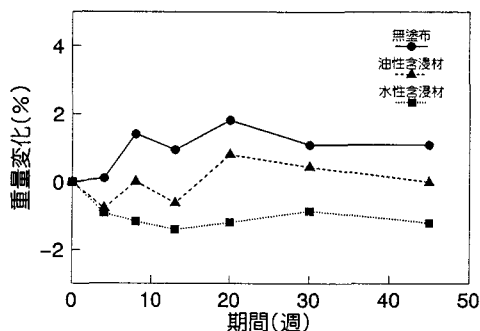


図4 コンクリート供試体の重量変化 (アルカリ量:3.0% R_2O)

3. 結果および考察

3. 1 アルカリ骨材反応抑制効果試験

暴露したコンクリート供試体の膨張は、図1および2に示すとおりで、アルカリ量が2.0% R_2O の場合、無処理の供試体だけが暴露開始4週から膨張しているが、含浸材を浸透したものについては45週経過しても膨張していない。アルカリ量が3.0% R_2O の場合、暴露開始8週からいずれの供試体も膨張しているが、暴露45週の膨張率は、無処理(0.30%)>油性含浸材(0.22%)>水性含浸材(0.16%)の順である。

供試体の重量変化は、図3および4に示すように、アルカリ量が2.0% R_2O の場合、無処理の供試体だけが暴露開始4週から増加しているが、含浸材を浸透したものについては減少している。アルカリ量が3.0% R_2O の場合、水性含浸材を浸透したものだけ減少している。この重量増加は、アルカリ量の如何にかかわらず、無処理>油性含浸材>水性含浸材の順であり、膨張量とよく対応している。

以上の結果から、含浸材をコンクリート表面に浸透させることにより、アルカリ骨材反応を抑制することが示され、その効果について水性含浸材は油性含浸材より優れていることが明らかとなった。

3. 2 モルタルの品質評価試験

モルタル供試体の浸透深さと圧縮強度の関係は図5に示すとおりである。水中養生した供試体について、養生後すぐに浸透させたものと真空乾燥した後に浸透させたものの浸透深さを比べると前者の浸透深さは浅くなり、表面状態に大きく依存する。気乾養生したものと水中養生後乾燥したものと(表面含水率4~6%)については、強度の低いものほど浸透深さは大きくなり、浸透深さと圧縮強度にはよい相関が認められる。

今回作製したモルタル供試体は、同一骨材を用いており、圧縮強度はセメント硬化体の緻密度に依存する。従って、表面含水率をほぼ一定に揃えれば、含浸材の浸透深さは、およそのコンクリートの品質(緻密度)を評価する尺度として利用できると考えられる。

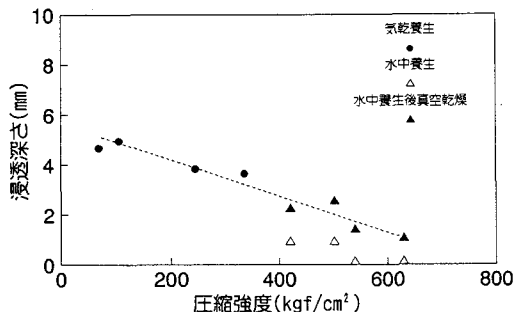


図5 含浸材の浸透深さと圧縮強度の関係

4. まとめ

含浸材の浸透によるアルカリ骨材反応抑制効果とコンクリートの品質評価への応用を検討した結果、以下のことが判った。

- ①含浸材をコンクリート表面に浸透させることによりアルカリ骨材反応を抑制でき、その抑制効果は水性のものが油性のものより優っている。
- ②水性含浸材の浸透深さは、コンクリートの品質を評価する一つの尺度として利用できる。

【参考文献】

- 1) 高田他；無機質補修材の評価と活用、土木学会第47回年次講演会（1992）発表予定