

含浸系表面保護材の浸透性効果に関する基礎的研究

法政大学 学生会員 ○室野井 敏之
 法政大学 非会員 山本 幸雄
 法政大学 正会員 溝淵 利明

1. 目的

本研究ではコンクリートに撥水効果を与えるシラン系の含浸系表面保護材を塗布したモルタルへの浸透深さや撥水効果及びアルカリ骨材反応抑制効果に関する試験を実施した。含浸系表面保護材はコンクリート中の水の流入を防ぐが水蒸気透過性に優れているためコンクリート中の水分は発散することができる特徴を有しており、このため塩害およびアルカリ骨材反応の抑制が期待できるとされている。

2. 試験方法

2. 1. 含浸系表面保護材浸透試験

本研究ではモルタル供試体（4×4×16cm 角柱）を用いて試験を行った。モルタルの配合はセメント：水：細骨材=1.：0.5：2.25とした。

含浸系表面保護材の浸透深さに関する試験では塗布時の供試体の表面含水率（水分計 HI-520）と浸透深さの関係を把握するため、脱型後の供試体を 20℃一定で水中養生を一週間行った。その後 40℃に調節された恒温乾燥器にて 3 日、7 日、14 日および 28 日間乾燥を行い含浸系表面保護材の塗布を行った。含浸系表面保護材の塗布方法は 1 回当たり 150ml/m²として 2 回に分けて全面に塗布を行い、その後は 20℃一定の恒温室で 7 日間の気中養生後、浸透深さと供試体質量の測定を行った。

(1) 浸透深さ試験

含浸系表面保護材の塗布前に供試体の表面含水率の測定を行った。浸透深さは塗布後 7 日間の気中養生終了後に曲げ試験機を用いてほぼ 3 等分に破断し、破断面に水を吹付け撥水している部分を浸透深さとして測定を行った。浸透深さは打ち込み面を上面として側面・底面をそれぞれ測定した。

(2) 撥水効果試験

含浸系表面保護材の塗布後に供試体質量を測定し、20℃の水中に浸漬する。水中浸漬後、1 日、3 日および 7 日に供試体質量を測定して塗布後の供試体を基準として吸水率を測定した。

2. 2. アルカリ骨材反応抑制効果試験

含浸系表面保護材の撥水効果によるアルカリ骨材反応抑制効果の検証のため、JIS A 1146[骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（モルタルバー法）]に準じてパイレックスガラスを細骨材として用いたモルタルを作製し試験を行った。試験は無塗布のもの、含浸系表面保護材を脱型直後ならびに乾燥一週間行い塗布したもの、また含浸系表面保護材を塗布し、さらに水分の移動を遮断する含浸系汚染防止材と併用して塗布したもので実験

表-1 試験の組み合わせ

保護材の塗布	塗布時期	記号
無塗布	—	N0
含浸系表面保護材	脱型時	RP
含浸系表面保護材	乾燥 1 週	DP
含浸系表面保護材 と含浸系汚染防止材	乾燥 1 週	DPC

を行った。塗布の組み合わせを表-1に示す。以降、各供試体を表-1に示す記号で表記する。アルカリ骨材反応の促進方法としては塗布後一週間後気中養生を行った後に 40℃一定 RH100%の条件下での促進養生を行った。促進養生開始時を基長として膨張率の測定を行い以後 1 週間ごとに膨張率の測定を行った。

キーワード 撥水材 シラン系 アルカリ骨材反応

連絡先 〒184-8584 東京都小金井市梶野町 3-7-2 TEL 042-387-6286

法政大学 工学研究科 建設工学専攻

3. 試験結果及び考察

3. 1. 含浸系表面保護材浸透試験結果

(1) 浸透深さ試験

乾燥期間を3日, 7日, 14日および28日間とした供試体に含浸系表面保護材を塗布した供試体の浸透深さの測定結果を図-1に示す。

乾燥期間に応じて上面・底面・側面とも浸透深さが深くなっていくことが分かる。

含浸系表面保護材を塗布する際の供試体の表面含水率と浸透深さとの関係を図-2に示す。表面含水率が低くなるにつれて浸透深さが深くなることが明らかとなった。

含浸系表面保護材の浸透深さは塗布する供試体の乾燥状態に応じて深くなることが確認できた。

(2) 撥水効果試験

モルタル供試体に含浸系表面保護材を脱型直後に塗布した供試体と, 乾燥期間を3日, 7日, 14日および28日間乾燥させた供試体に塗布し, 1週間の気中養生後に水中浸漬を行った。質量変化率より含浸系表面保護材の撥水効果とした。水中浸漬日数と質量変化率の関係を図-3に示す。

図-3よりいずれの供試体においても, 水中養生浸漬日数が長くなるのに伴い, 再吸水はやや増加する傾向で示している。塗布時の乾燥期間と質量変化率の関係性は確認できなかった事より, 乾燥期間による差異は顕著ではなく塗布時の乾燥状態が再吸水に及ぼす影響は少ないことが確認できた。

3. 2. アルカリ骨材反応抑制効果結果

パイレックスガラスを細骨材として作製したモルタル供試体に含浸系表面保護材を塗布して促進養生を行い, 膨張率を測定した結果を図-4に示す。NOと比較すると含浸系表面保護材を塗布したRP・DP・DPCは膨張を抑制していることが確認できた。特に含浸系表面保護材と含浸系汚染防止材を併用したDPCの抑制効果の大きいことが明らかとなった。また脱型後直ちに促進養生を行った供試体は膨張率で4300 μ 程度の膨張率となった。

4. まとめ

含浸系保護材の浸透深さは乾燥期間に応じて深くなっていく事が確認できた。また脱型直後に塗布することでも浸透深さが深くなる結果となった。また撥水効果は塗布時の乾燥期間に関係なく様な撥水効果が得られることが確認できた。

含浸系表面保護材を塗布することによりアルカリ骨材反応の抑制効果が確認できた。また水分の流入流失を一切遮断する含浸系汚染防止材を塗布することでアルカリ骨材反応の抑制効果が向上することが確認できた。

なお, 本研究の実施に当たり BASF ポゾリス株式会社から表面保護材の提供を受けるとともに多くの貴重な助言を頂いた。ここに付して, 謝辞を申し上げます。

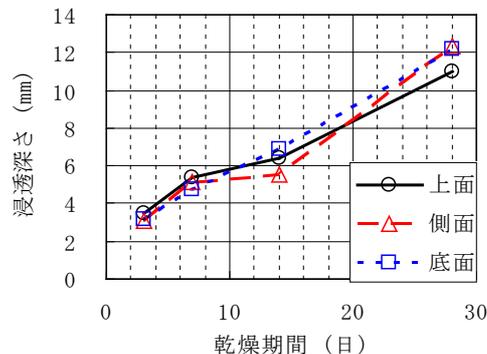


図-1 乾燥期間と浸透深さの関係

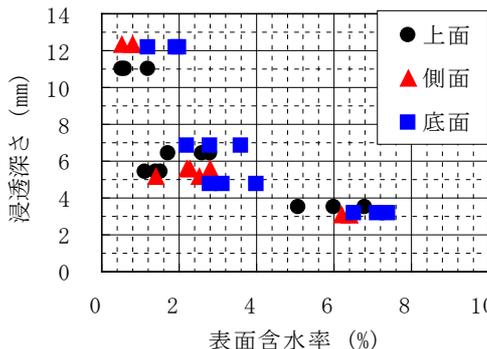


図-2 表面含水率と浸透深さの関係

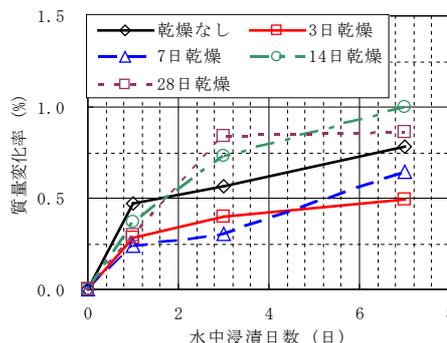


図-3 水中浸漬日数と質量変化率の関係

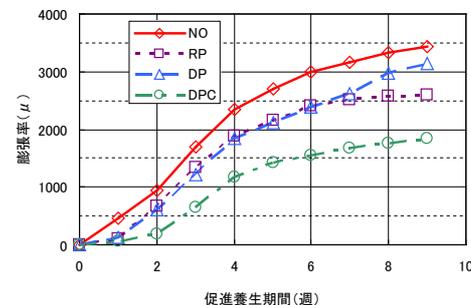


図-4 促進養生期間と膨張率の関係