

コンクリートの表面ひび割れ低減剤の検討

宇部興産（株） 正会員 ○伊藤 隆紘
 宇部興産（株） 非会員 藤野 由隆
 宇部興産（株） 非会員 玉滝 浩司
 宇部興産（株） 正会員 伊藤 智章

1. はじめに

蒸気養生を行うコンクリート製品は、前置き時間が短い場合や、急激に冷却すると、コンクリート表面に微細なひび割れが発生する場合があります。また、場所打ちコンクリートにおいても、日射や乾湿繰り返しにより微細なひび割れが生じる場合があります。これらのひび割れは、ひび割れ幅が測定できないほど小さく、耐力や耐久性に影響を及ぼさないものが多いが、美観上の問題がある。これらの対策として、表面保護材や塗布型の収縮低減剤などが商品化されているが、費用対効果の面からあまり普及していない。そこで、本稿では表面ひび割れ低減効果の高い材料を検討し、各種物性データの確認を行った。

2. 実験概要

2.1 使用材料

本検討では、塗布剤の主剤としてアクリル系樹脂を使用した。また、表面の色合いや質感を調整するため、無機混合材や顔料を使用した。なお、屋外で使用するため、耐候性付与剤の使用も検討した。検討した塗布剤は、強度レベル（設計基準強度 24N/mm²、60N/mm²、150N/mm²）が異なる3種類のコンクリートに塗布して評価した。

2.2 試験水準

試験水準を表1に示す。No.2～No.5がひび割れ低減効果を検討した水準であり、無塗布のNo.1と比較して評価した。

表1 試験水準

No.	アクリル系樹脂	無機混合材	顔料1	顔料2	耐候性付与剤
1	無塗布				
2	○	—	—	—	—
3	○	○	—	—	—
4	○	○	○	○	—
5	○	○	○	○	○

2.3 実験方法

(1) 耐候性試験機による促進試験

促進耐候性試験機は、スガ試験機（株）社製のサンシャインウェザーメータ S80 を使用した。ブラックパネル温度は 63℃であり、湿度は 50%Rh である。紫外線を 120 分照射中に 18 分間水を噴霧する工程を 1 サイクルとした。所定の試験時間経過後に供試体を取り出し、外観観察、色差および接触角の測定を実施した。

(2) 各種物性及び耐久性の評価

評価項目は圧縮強度 (JIS A 1108)、長さ変化 (JIS A 1129)、促進中性化 (JIS A 1153) および塩分浸透 (JSCE-G 572) とした。

3. 実験結果

3.1 耐候性試験機による促進試験

促進耐候性試験後の供試体の状況を写真1に示す。基材コンクリートには、比較的微細ひび割れが生じやすい設計基準強度 150N/mm² のコンクリートを使用した。写真のとおり、No.1（無塗布）は亀甲状のひび割れが多数確認されたがNo.2～No.5ではひび割れが確認されなかつ

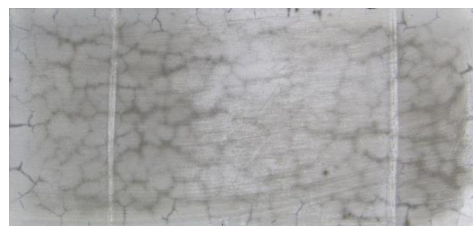


写真1 促進耐候性試験後の試験体
 (上：水準 No. 1, 下：水準 No. 2)

キーワード：微細ひび割れ，耐候性，耐久性

連絡先 〒135-0061 東京都江東区豊洲 4-11-3 宇部興産(株) 技術開発研究所 TEL 03-5547-5356

た。次に、促進耐候性試験後の色差と接触角の測定結果を図1および図2に示す。色差と接触角の測定に用いる基材コンクリートには設計基準強度 60N/mm^2 のコンクリートを使用した。No.1(無塗布)およびNo.2の色差は初期値からの変化が大きく、試験後に色が変化していることが確認できる。これに対して、No.3~No.5の色差は、ほぼ変化はなかった。接触角については、No.1の200サイクル経過後における接触角は初期よりも著しく低下していた。No.2の接触角に変化は認められなかった。無機混合材や顔料を含むNo.3およびNo.4の接触角は若干の低下が認められた。無機混合材や顔料を使用した場合でも耐候性付与剤を使用したNo.5の接触角は200サイクル経過後においても変化なく、耐候性付与剤による改善が認められた。

3.2 各種物性及び耐久性の評価

圧縮強度の測定結果を図3に示す。圧縮強度は、本実験で検討した表面ひび割れ低減剤を塗布した場合(No.3, No.5)、無塗布よりも若干高い値となった。これは、気中養生時の乾燥による水分の逸散が低減されていると考えられる。

長さ変化および質量変化率の測定結果を図4および図5に示す。検討した表面ひび割れ低減剤を塗布することで、特に初期の水分逸散が抑制され、長さ変化も若干小さくなることが確認できた。

中性化深さの測定結果を図6に示す。中性化深さは、検討した表面ひび割れ低減剤を塗布することで1/2以下となった。これは、表面に塗膜を形成することにより、外部からの劣化因子の侵入を低減しているためと考えられる。

塩化物イオンの測定結果を図7に示す。塩化物イオンの浸透についても、表面の塗膜により抑制できることを確認した。

4. まとめ

本実験で検討した表面ひび割れ低減剤をコンクリートに塗布した場合、乾湿繰返しや熱によって生じる微細ひび割れを低減できること、コンクリートからの水分の逸散が防止できること、外部からの劣化因子の侵入を低減できることを確認した。

【参考文献】

- 1) 大塚浩司, 庄谷征美, 阿波稔: 蒸気養生コンクリートの耐久性の及ぼす表面微細ひび割れの影響, 土木学会論文集, No. 585/V-38, pp97-111, 1998. 2

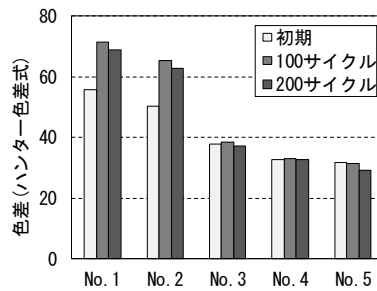


図1 色差の測定結果

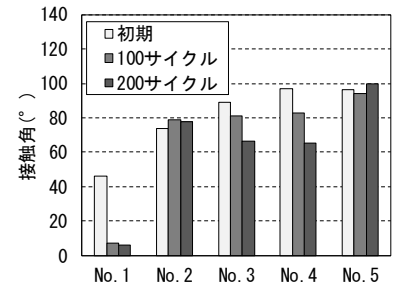


図2 接触角の測定結果

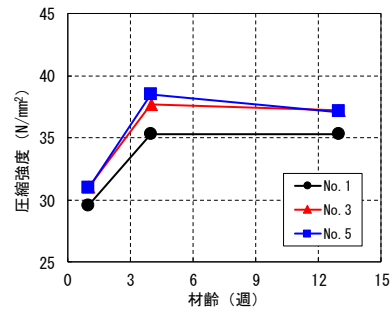


図3 圧縮強度の測定結果

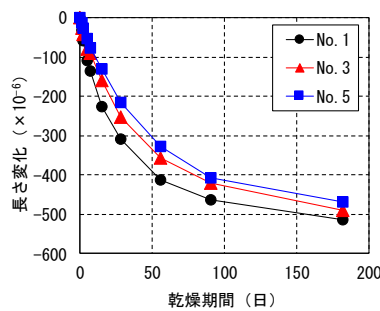


図4 長さ変化

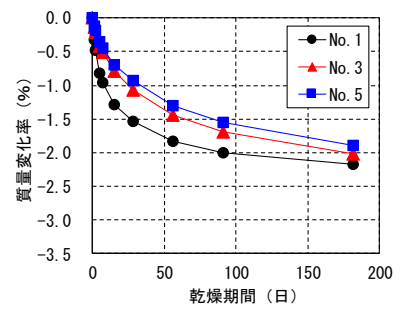


図5 質量変化率

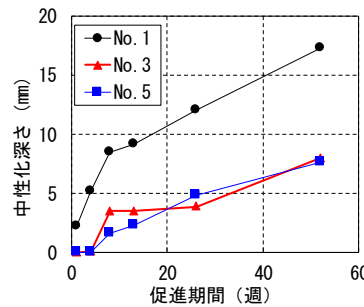


図6 中性化深さ

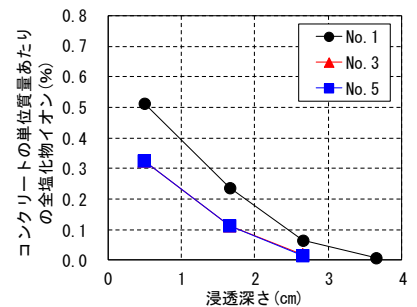


図7 塩化物イオン