

塗布タイプ収縮低減剤を用いたひび割れ抑制効果に関する実験的検討

佐藤工業 (株) 正会員 ○中島 秀夫\*1  
 佐藤工業 (株) 正会員 宇野洋志城\*2  
 佐藤工業 (株) 森下 全人\*1  
 太平洋マテリアル (株) 正会員 郭 度連\*3

1. はじめに

底版コンクリートに打ち継がれた比較的薄い壁状コンクリート部材に発生する乾燥収縮ひび割れを抑制する対策には、①コンクリート自体の収縮低減、あるいは②ひび割れに対する抵抗性の付与などが挙げられる。これらひび割れ抑制性能の評価は一般に室内試験レベルで行われ、実施工レベルでの実績は少ない。

そこで、筆者らはひび割れに対して抵抗性を付与する対策の一つである耐アルカリ性ガラス繊維ネット（以降、繊維ネットと称す）を用いた施工方法について屋外フィールドを利用した実施工レベルでの評価を行い、その有効性を報告した<sup>1)</sup>。さらに、同フィールドでは収縮低減剤を壁状試験体の脱型後にコンクリート表層に塗布することで初期材齢時の乾燥収縮を低減させる施工方法についても評価を行った。

本報告は、コンクリート自体の収縮を低減する対策の一つである塗布タイプ収縮低減剤<sup>2)</sup>を用いた施工方法の有効性について検討した結果を述べるものである。

2. 塗布タイプ収縮低減剤の使用効果の検討

2.1 使用材料

使用した塗布タイプ収縮低減剤（以降、収縮低減剤と称す）は低級アルコールアルキレンオキサイド付加物を主成分とし、塗布量はメーカー推奨値である 150g/m<sup>2</sup> で統一した。実験ケースを表-1 に示す。繊維ネットは1段につき1枚を使用した。

2.2 試験体

壁状試験体は厚さ 0.1m×高さ 1m×長さ 5m の鉄筋コンクリート造とし、材齢 28 日後の底版コンクリート（厚さ 0.2m）に打ち継いだ。使用したコンクリートの配合を表-2 に、試験体寸法および配筋を図-1 に示す。壁状試験体は各ケース1体とし、中央部に温度測定機能付きひずみ計を埋設した。

長さ変化試験体は収縮低減剤塗布の有無で2ケースとし、10cm×10cm×40cm の直方体を各3体とした。

表-1 実験ケース

ケース	収縮低減剤	繊維ネット
1	塗布	あり
2	塗布	なし
3	なし	あり
4	なし	なし

表-2 配合表

スラブ (cm)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )					
			水	セメント	細骨材1	細骨材2	粗骨材	混和剤
15	53.5	47.3	174	326	660	165	932	3.26

セメント：普通ポルトランド、密度 3.16g/cm<sup>3</sup>  
 細骨材1：相模原市藤野町産産砂、表乾密度 2.58g/cm<sup>3</sup>、粗粒率 2.86  
 細骨材2：富津市湊産山砂、表乾密度 2.58g/cm<sup>3</sup>、粗粒率 1.91  
 粗骨材：厚木市飯山華産産砕石 (2005)、表乾密度 2.61g/cm<sup>3</sup>、粗粒率 6.73  
 混和剤：AE 減水剤、主成分はリグニンスルホン酸化合物

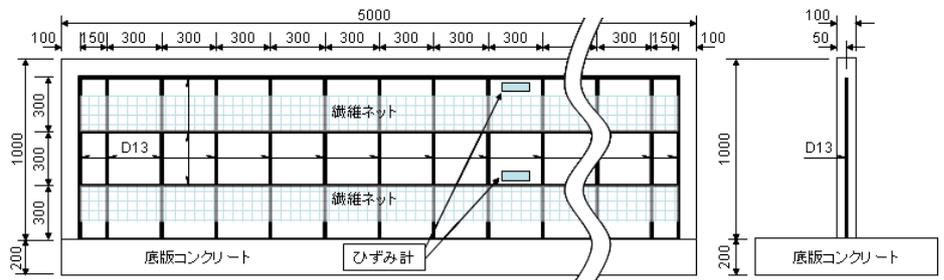


図-1 試験体寸法および配筋 (単位：mm)

キーワード ひび割れ, 塗布, 乾燥収縮, 収縮低減剤, 水分率, 密度

連絡先 \*1 〒103-8639 東京都中央区日本橋本町 4-12-19 TEL：03-3661-4794 FAX：03-3668-9484  
 \*2 〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青山 14-10 TEL：046-270-3091 FAX：046-270-3093  
 \*3 〒285-0802 千葉県佐倉市大作 2-4-2 TEL：043-498-3921 FAX：043-498-3925

### 2. 3 実験内容

両試験体は材齢 4 日で脱型、ケース 1 とケース 2 に収縮低減剤を塗布、測定を開始した。その後壁状試験体は屋外で曝露、長さ変化試験体は恒温恒湿室内で養生した。

なお、壁状試験体の平均水分率は片面 16 箇所ずつの水分率を測定し、両面の平均値として求めた。

### 3. 実験結果

結果を表-3に示す。ひび割れ発生時期は収縮低減剤を塗布したケースが遅く、本数も少ない。ひび割れ幅は 0.04mm～0.06mm 程度と耐久性上補修を必要としない範囲であり、抑制効果を本数で評価するならば収縮低減剤の塗布はひび割れ抑制に有効である。

両試験体のひずみを図-2、図-3に、壁状試験体の平均水分率を図-4に示す。

収縮低減剤塗布の有無によるひずみの差はどちらの試験体にも認められるが、そこからひび割れ発生時期を推定するのは困難であった。

一方、壁状試験体の平均水分率には収縮低減剤塗布の効果が表れており、材齢 110 日時点でも 2%程度の差が認められる。日照、気温、降雨などの環境条件は同一であるにもかかわらず、コア試験体の密度（単位容積質量）や弾性波速度にも差が表れることから、収縮低減剤の塗布は水分逸散を妨げる効果をもたらすものと考えられる。収縮低減剤が材齢初期の養生効果を高め、緻密化に寄与することは郭らの報告<sup>2)</sup>とも一致する。

### 4. まとめ

実施工レベルで行った実験的検討の結果を以下にまとめる。

- ① 塗布タイプ収縮低減剤の使用はひび割れの抑制に有効であり、ひび割れ発生時期を遅らせる効果がある。
- ② 塗布タイプ収縮低減剤は初期の養生効果を高め、その影響は密度や弾性波速度に表れる。

### 5. おわりに

塗布タイプ収縮低減剤の使用は、十分な湿潤養生が困難な現場などでひび割れ抑制に有効と考えられる。

### 参考文献

- 1) 弘中義昭, 宇野洋志城, 歌川紀之, 嶋田玲志: 耐アルカリ性ガラス繊維ネットを用いたひび割れ制御効果に関する実験的検討, 土木学会第 65 回年次学術講演会, (投稿中), 2010.9
- 2) 郭度連, 花田達雄, 杉山彰徳: 塗布タイプ収縮低減剤を用いたコンクリートの性能向上, コンクリート工学年次論文集, Vol.31, No.1, pp.631-636, 2009.7

表-3 壁状試験体の比較 (材齢 150 日時点)

ケース	条件	ひび割れ発生時期	ひび割れ本数	単位容積質量*1 (g/cm <sup>3</sup> )	弾性波速度*2 (m/s)
1	塗布&繊維	材齢 101 日	4 本	2.260	4024
2	塗布のみ	材齢 136 日	1 本	2.262	4111
3	繊維のみ	材齢 95 日	8 本	2.245	3504
4	両方なし	材齢 95 日	17 本	2.217	3801

ただし、\*1: コア試験体 3 本の平均, \*2: 壁状試験体 108 箇所測定 of 平均

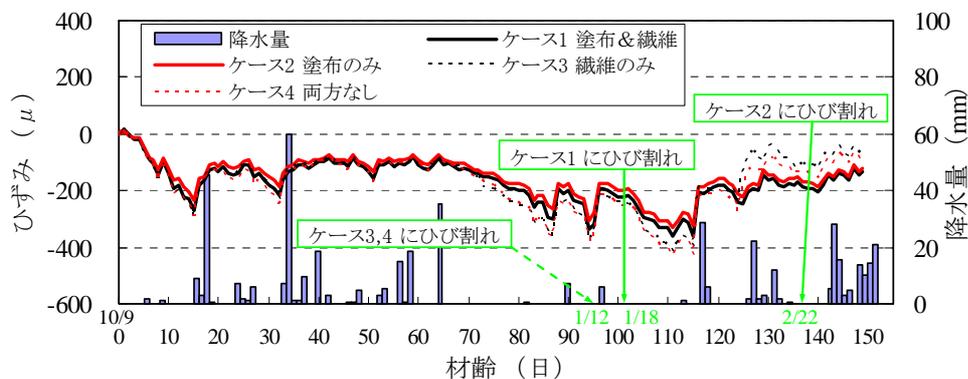


図-2 壁状試験体のひずみ

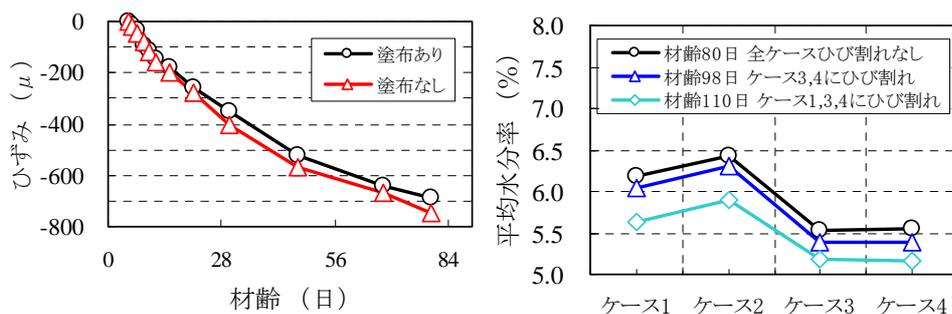


図-3 長さ変化試験体のひずみ

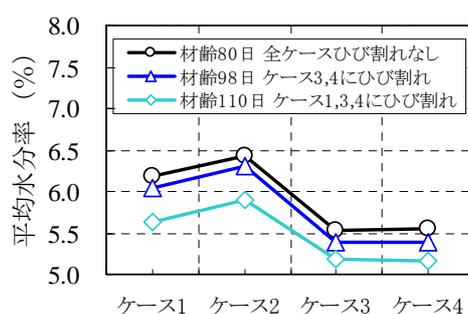


図-4 壁状試験体の平均水分率