

超高強度繊維補強コンクリートの目粗し方法について

宇部興産 (株) 正会員 ○吉田浩一郎
 宇部興産 (株) 正会員 玉滝 浩司
 (株) 大林組 正会員 石関 嘉一
 (株) 大林組 正会員 小俣 光弘

1. まえがき

超高度繊維補強コンクリート (以下, UFC) は, 非常に緻密なマトリックスを形成するため, 硬化体表面は極めて平滑となっている. このため, UFC への打ち継ぎを行う場合には, 付着力を確保するため目粗しを施す必要がある. しかしながら, UFC は凝結後の強度発現が著しく早いため, 環境条件によっては, 打込み翌日の目粗しが不可能となる場合がある. そこで本検討では, パネル製造への適用を前提として, 目粗しが可能な強度範囲や遅延剤塗布量について検討を行った.

2. 検討概要

2.1 使用材料および配合

検討に用いた常温硬化型 UFC の標準配合を表-1に示す. なお, 遅延剤は事前に選定を行い, オキシカルボン酸塩を主成分とした銘柄を用いた.

2.2 検討内容

検討内容を表-2に示す. 遅延剤の塗布量, 塗布後の養生方法および目粗しを行う際の強度を取り上げ, 硬化の程度が目粗しに与える影響を確認した. 試験環境は, 条件の厳しい夏期における目粗しを想定し, 温度 30±1℃, 湿度 60±5%の室内で実施した.

2.3 目粗し方法と水準

練混ぜ後の UFC は, 鋼製型枠 (10×10×40cm) に打

ち込み, 打込み面に遅延剤を塗布した. 打込み後は, シート養生による影響を確認できるようにし (図-1 参照), 同一環境下に保管した供試体 (φ5×10cm) の圧縮強度を確認しながら高圧洗浄機 (吐出圧力:7.5MPa) による目粗しを行った (写真-1 参照). なお, 強度発現は評価式として, 式(1)に示すアレニウス則に基づく等価材齢を用い, 120N/mm²までの到達時間を推定した.

$$t_e = \sum \exp \left\{ \frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_0} - \frac{1}{T_k} \right) \right\} \Delta t \quad (1)$$

ここで, t_e : 等価材齢(日)

E_a : みかけの活性化エネルギー(kJ/mol)

R : 気体定数(8.31J/mol/K)

T_0 : 基準温度(293K)

T_k : 供試体温度(K)

Δt : T_k を維持する期間(日)

3. 試験結果

3.1 遅延剤の塗布量

検討結果の一覧を表-3に示す. 遅延剤の塗布量は, 硬化に影響を及ぼさない範囲として標準使用量の 1.7 倍を上限とした. 塗布量を 1.7 倍に増やした場合 (No.7), 作業時間が最も短く, 仕上りが良好であった. なお, 塗布量を 1.3 倍にまで増やすと (No.5), 目粗しは可能となり, 仕上りも良好であったが, 作業に時間を要し

表-1 常温硬化型 UFC の標準配合

単位量(kg/m ³)				鋼繊維 (kg)
水 ^{※1}	プレミックス材	細骨材	高性能減水剤	
230	1830	330	24	157

※1:高性能減水剤中の水分も含む

表-2 検討内容

検討した項目	検討範囲等
遅延剤の塗布量	標準使用量 1.7 倍まで
塗布後の養生方法	遅延剤塗布面へのシート使用の有無 (図-1 参照)
目粗し時の圧縮強度	約 40~120N/mm ²

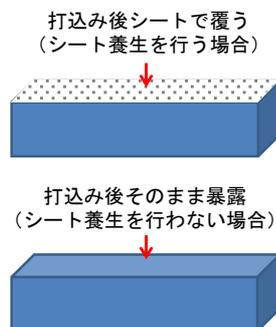


図-1 試験体の養生

写真-1 目粗し状況

キーワード 超高度繊維補強コンクリート, 打ち継ぎ, 目粗し, 遅延剤, 等価材齢

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

表-3 目粗しの実施結果

No.	圧縮強度(N/mm ²)	遅延剤塗布量※	塗布面へのシート使用	良否判定	目粗し後の状況
1	36	1.3	有	△	強度が低く、深く削れる部分有り
2	58	1.3	有	◎	斑部分がなく良好な仕上り
3	80	1.0	無	×	打込み面が乾燥し、目粗しできない
4	80	1.0	有	△	部分的に目粗しできない箇所有り
5	80	1.0	有	○	仕上りは良好だが、作業に時間を要する
6	80	1.7	無	×	打込み面が乾燥し、目粗しできない
7	80	1.7	有	◎	斑部分がなく良好な仕上り
8	91	1.7	有	◎	斑部分がなく良好な仕上り
9	108	1.7	有	○	仕上りは良好だが、作業に時間を要する
10	120	1.7	有	△	硬化が進み、目粗しできない部分有り

※：標準使用量を1.0とした場合の割合

た。塗布量を標準使用量とした場合 (No.4) は、目粗しができない箇所があった。

3.2 遅延剤塗布面の養生

遅延剤塗布面へのシート使用の有無の影響を確認したところ、シートを使用しない場合 (No.3) には目粗しが不可能であった。また、許容範囲内で遅延剤使用量を増やしても目粗しが不可能であった (No.5)。これは表面乾燥による影響と考えられ、シートの使用は必須と考えられる。

3.3 目粗し時の圧縮強度

目粗し時の圧縮強度は、図-2に示すように、等価材齢により精度よく推定が可能であった。目粗し後の試験体状況を写真-2に示す。各強度における仕上りを確認したところ、圧縮強度が58~108N/mm²の場合は、目粗しが可能であった (No.2, 5, 7~9)。一方、圧縮強度が36N/mm² (No.1) の場合には、強度が低いため、深く削れる箇所があった。また、圧縮強度が120N/mm² (No.10) の場合には、目粗しが不可能であった。

4. まとめ

常温硬化型 UFC の目粗し方法について検討した結果、以下の知見が得られた。

- (1) 遅延剤は、標準使用量の1.3~1.7倍程度とし、塗布面の養生にはシートを使用する。
- (2) 目粗しは、圧縮強度が60~100N/mm²程度で施すことが好ましい。また、目粗しを施す際の強度は、等価材齢によって推定が可能である。

【参考文献】

桐山宏和, 玉滝浩司, 吉田浩一郎：常温硬化型超高強度繊維補強コンクリートの強度発現について, 土木学会第69回年次学術講演会(平成26年度)要旨, V-248, pp.495-496, 2014.06

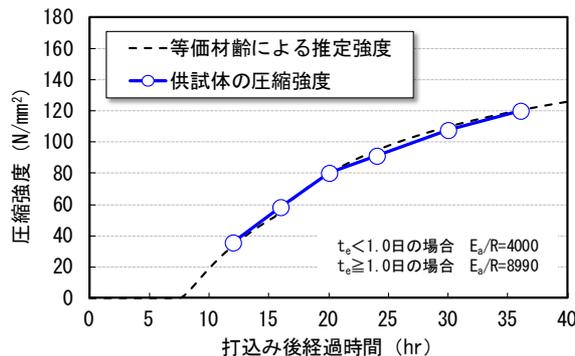


図-2 強度推定結果と実強度の比較

写真-2 目粗し後の試験体状況

No.	打込み後経過時間	仕上り状況
1	12	
2	16	
3	20	
4	20	
7	20	
10	36	