

コンクリート改質剤CS-21

塗布工法によるひび割れ補修効果

2022年8月



目 次

1. CS-21の概要	P. 2
2. CS-21塗布によるひび割れ補修について	P. 2
3. CS-21塗布によるひび割れ補修 参考資料	
日本コンクリート工学会 コンクリートのひび割れ調査, 補修・補強指針2022	P. 3
土木学会 コンクリートライブラリー 119 表面保護工法設計施工指針（案）	P. 4
土木学会 コンクリートライブラリー 137 けい酸塩系表面含浸工法の設計施工指針（案）	P. 4
4. 「表面含浸工法」によるひび割れ補修の概要および実施にあたっての検討事項	P. 5

添付資料：技術資料 CS-21塗布工法によるひび割れ・打継目の耐久性向上対策

1. CS-21の概要

CS-21は、けい酸ナトリウムを主成分とする無色透明・無臭の無機質水溶液です。

硬化後のコンクリート表面に塗布・浸透させることで、ひび割れ深部を含む表層部を緻密化し、水分供給下において継続する反応により、施工後、新たに発生する微細ひび割れなどの空隙も充填する性能により、水や各種劣化因子の侵入（鋼材腐食）を長期にわたり抑制する材料です。

2. CS-21塗布によるひび割れ補修について

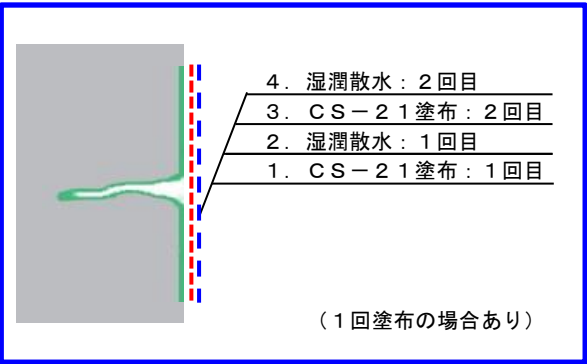
CS-21塗布によるひび割れ補修は、微細なひび割れに対し、CS-21をひび割れ部に染み込ませることにより、ひび割れ深部を緻密化し、表面上はひび割れが閉塞されていなくても、水や各種劣化因子の侵入を抑制することで、ひび割れ部の耐久性・水密性を向上させる工法です。

工法分類としては、日本コンクリート工学会発刊の「コンクリートのひび割れ調査、補修・補強指針」における「表面含浸工法（2022年版）」・「表面改質工法（2013年版以前）」に該当します。

CS-21塗布ひび割れ補修工法手順



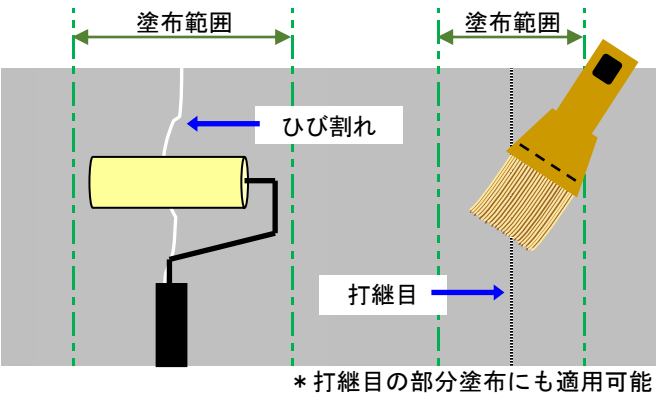
工法概要図（CS-21塗布ひび割れ補修工法）



* 塗布範囲について

部分塗布：点在している場合は、ひび割れに沿って塗布（施工概要図参照）

全面塗布：密集している場合は、範囲を全面塗布）



CS-21塗布によるひび割れ補修の適用にあたっては、日本コンクリート工学会発刊の「コンクリートのひび割れ調査、補修・補強指針」に準拠した調査・診断の結果、「表面含浸工法」の適用範囲と判断されたひび割れ（下記参照）が対象となります。

CS-21塗布ひび割れ補修工法の適用範囲（例）

- ① 乾燥収縮などにより、施工中または竣工後の早い時点で顕在化し、数年以内に収束すると考えられる非進行性のひび割れ。（評価Ⅰに該当するひび割れ）
- ② 挙動が小さく、漏水がない場合。
- ③ ひび割れ幅0.2mm程度以下*

* 鋼材腐食の観点からのひび割れの部材性能への影響：小（20年耐久性）、オーナーによる期待延命期間：20年以上の場合、環境条件ごとの適用ひび割れ幅は下表のとおりです。

環境条件	適用ひび割れ幅
塩分環境下	幅0.2mm以下
水掛かりあり	幅0.3mm以下
水掛かりなし	幅0.4mm以下

※上記は、「コンクリートのひび割れ調査、補修・補強指針2022」に基づく検討例であり、補修の要否・工法選定の最終判断はオーナー（施設管理者等）が行うものであることにご留意ください。

3. CS-21 塗布によるひび割れ補修 参考資料

CS-21 塗布によるひび割れ補修に関連する含浸系材料塗布によるひび割れ補修については、日本コンクリート工学会および土木学会の刊行物に下記の記載があります。

日本コンクリート工学協会発刊 コンクリートのひび割れ調査, 補修・補強指針 2022

第6章 補修・補強

6.3 補修工法

1) ひび割れの補修 a. ひび割れ被覆工法 (P122より抜粋)

ひび割れ被覆工法とは、微細なひび割れ（一般的に幅0.2mm 以下）の上に塗膜を形成させ、防水性、耐久性を向上させる目的で行われる工法で、ひび割れのみを被覆する方法である。

3) 表面の被覆 (P130・131より抜粋)

a. 表面被覆工法（ひび割れのみでなく、コンクリート表面全面を被覆する工法）

表面被覆工法とは、コンクリート部材（構造物）の表面を樹脂系やポリマーセメント系の材料で被覆することにより、劣化因子を遮断して、劣化の進行を抑制し、部材（構造物）の耐久性能を向上させる工法である。

～略、また、表面被覆工法と類似の工法として、含浸系材料による「表面含浸工法」がある。この工法は、直接ひび割れを補修する工法ではなく、コンクリートの緻密化を主目的とする工法である。

～略、ひび割れ幅が0.2mm程度以下の場合にはひび割れ深部でのコンクリートの緻密化による閉塞が期待できるため、表面上はひび割れが閉塞されていなくても防水効果が期待できる。しかしながら、それよりも大きなひび割れ幅の場合やひび割れ幅が変動するような場合には効果を期待することが難しい。

6.5 補修・補強材料

[参考資料-6.5-1 その他の材料] (P164より抜粋)

(i) 表面含浸材

表面含浸材は、表面含浸工法に用いられる材料である。

～略 2012年には表面保護工法のうち、表面改質、ひび割れ補修、あるいは各種劣化の抑制を対象とした「けい酸塩系表面含浸工法の設計施工指針」が発刊されている。

～略 例えば、けい酸塩系表面含浸材の場合、水溶性のけい酸塩溶液は、コンクリート内部に存在するカルシウム分と反応し、けい酸カルシウム水和物が主体となるC-S-H系水和物を生成し、微細空隙やひび割れ部に浸透固化してコンクリートを緻密化することが期待できる。なお、使用にあたっては事前にその効果を確認する必要がある。

※ひび割れ被覆工法は、ひび割れ部のみに表面被覆工法を適用する工法であり、表面被覆工法に類似した工法として、含浸系材料による「表面含浸工法」が記載されている。

※CS-21は、表面被覆工法（ひび割れ被覆工法）に類似した工法である「表面含浸工法」に適用される含浸系材料として記載のある「けい酸塩系表面含浸材」に該当する。

4. 「表面含浸工法」によるひび割れ補修の概要および実施にあたっての検討事項

前章の「3. CS-21 塗布によるひび割れ補修 参考資料」から、「表面含浸工法」によるひび割れ補修の概要をまとめると下記ようになります。

- ① 「表面含浸工法」に適用する含浸系材料は、表面含浸材である。
- ② 「表面含浸工法」によるひび割れ補修に適用される「けい酸塩系表面含浸材」のうち、目視では発見し難い微細なひび割れに浸透し、施工後も長期的に空気を充てんすることを期待する場合には、「反応型けい酸塩系表面含浸材」が適している。
- ③ 「表面含浸工法」によるひび割れ補修を適用する場合は、事前に効果を確認する必要がある。

その他に、実施において考慮される項目は下記ようになります。

- ④ 工期内で施工可能か
施工可能な下地コンクリートの乾湿状態および施工日数を確認する。
- ⑤ 材料飛散による環境への影響がないか
河川や水路に材料が少量飛散しても環境への影響がないか確認する。（有機溶剤などを含まない安全性の高い材料を選定する）
- ⑥ 中性化したコンクリートとの反応性
コンクリートの表面は、空気に触れる部分より速やかに中性化するため、新設構造物に適用する場合であっても、既設構造物に適用する場合と同様に、中性化したコンクリートに対する反応性を確認する。
- ⑦ 経年後の補修・補強工法の適用性
経年後に補修・補強対策が必要となった場合に、対策工法が限定されないかを確認する。（はっ水基などを含む材料施工箇所は、けい酸塩系表面含浸材の塗布ができない）

上記①～⑦を考慮し検討した結果、CS-21は、

反応型けい酸塩系表面含浸材であり、微細ひび割れ補修効果が確認された材料である
下地コンクリートの乾湿の影響を受け難く、短期間で施工可能である
水道施設の水道水が直接触れるコンクリートに適用可能な安全性が確認されている
中性化したコンクリートとの反応性が確認されている
経年後の補修工法が限定されない

ことから、微細ひび割れ補修に適用する「表面含浸工法」に適しているといえます。