

最先端ナノ化学がコンクリートを改質強化し、劣化防止に役立ちます

ノール ナノコンシーラ

コンクリートを内部から改善する浸透性改質・強化剤

クラック防止
改質・強化
余剰水の排出
凍結融解抵抗性改善

「ノールナノコンシーラ」は、既存のコンクリートに塗布すると内部に深く浸透して空隙を充填します。劣化したコンクリートを内側から改善する画期的な改質・強化剤です。

コンクリートが守るもの、コンクリートを守ること。

ナノコンシーラは、超微粒子ケイ酸水溶液を主成分とするコンクリート用改質・強化剤です。主成分がほぼ均一なナノオーダーの粒径であるため、コンクリート躯体内部に深く速やかに浸透します。ナノコンシーラはコンクリート内部に存在する未水和のセメント成分やアルカリ物質と反応してアモルファス(非晶質)物質を生成します。このように、コンクリート内部の空隙を充填(=改質)することにより、コンクリートをより緻密に(=強化)し、ひび割れの発生や進行拡大を抑制します。



人と社会とコンクリートの長く深い関係

コンクリートの材料は砂や砂利(骨材)、水、混和材とセメントです。糊状のセメントペーストによって骨材が繋ぎ合わされた一種の人工石です。コンクリートの歴史は古く、今から約2000年前に栄えた古代ローマ帝国では古代コンクリートと呼ばれるセメントの一種がコロッセオやパンテオン神殿に代表される巨大建築物や橋梁等の土木構造物に用いられていました。

創造性豊かな意匠を実現でき、作業性や水密性、強度に優れ、コストパフォーマンスの高いコンクリートは土木建築の幅広い分野において活用され、私たちの社会を支えています。ダム、橋、トンネル、河川や港湾施設、商業施設や工場、高層建築や個人住宅など、私たちの生活はコンクリートと密接な関係があります。もしもコンクリートがなかったら? —コンクリート構造物の維持補修とは、つまり、社会基盤やライフスタイルの根幹に関わる問題なのです。

コンクリートはなぜ劣化するのか?

すぐれた耐久性を有するコンクリートですが、その耐用年数は(1)初期条件(原料の品質、原料の配合比率、作業環境など)、(2)環境条件(沿岸地域、湿地帯、降雪地域など)、(3)使用条件(交通量の多い場所や化学薬品を扱う工場、食品工場など)に大きく左右されます。

環境条件や使用条件に伴う主な劣化原因は、右の一覧に示すとおりです。ただし、多くの場合にはコンクリートの劣化原因はひとつに限定されず、複合的な要因がからみあって劣化が進行します。

主な劣化原因	主な環境条件・使用条件
中性化	炭酸ガス(大気中の二酸化炭素)がコンクリートの成分と反応し、pHを低下させる現象。経年変化に伴い進行する。
塩害	塩化物イオンの進入によりコンクリート内の鉄筋が腐食し、膨裂を生じる。海岸・沿岸地域、凍結防止剤散布の多い箇所等多発。
凍害	コンクリート内部の水分が凍結融解を繰り返すことでひび割れを生じる現象。降雪地域や寒冷地に多い。
アルカリ骨材反応	コンクリートに用いられた反応性骨材がコンクリート内部の水との反応で膨張し、ひび割れを生じる現象。
化学的腐食	化学薬品(酸性、アルカリ性物質)や食品(砂糖、食塩、酢)などを扱う工場、温泉地(硫化物、アルカリ成分)など。
疲労	通行量の多い箇所における震動や、地震や火災などによる被害。

コンクリート劣化の代表的な例



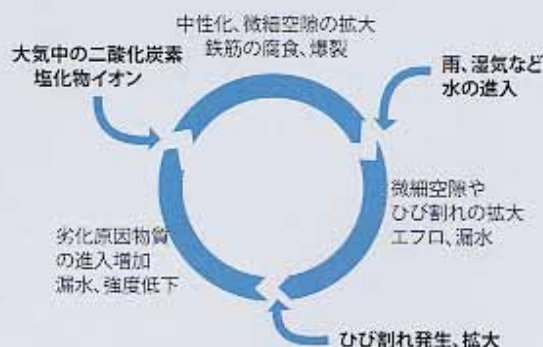
これらの写真に見られるように、コンクリートの劣化は、外部環境に晒される表面の変化として現れます。しかし、環境によっては表面だけではなく、内部の劣化も着実に進行していることが多いのです。



主な劣化原因とその現象

コンクリートの劣化原因はさまざま複合的ですが、その現象は主にひび割れや汚れ(白華、錆汁、カビや苔)などの外観上の変化として現れます。

このような変化を放置すると、ひび割れ箇所から内部に水や劣化原因物質が進入し、更なるトラブルの原因となる恐れがあります。



コンクリートの劣化サイクルは、時間の経過とともに進行します。

ナノコンシーラは、コンクリートのためのサプリメントです。

ナノコンシーラはコンクリート内部に深く浸透し、ひび割れの発生や拡大進行を防ぎます

下の図はナノコンシーラを塗布したコンクリート断面のイメージです。ナノコンシーラはコンクリート内部の未水和水酸化カルシウムやアルカリ物質と反応して内部の毛細血管や微孔空隙を充填し、コンクリートを緻密にします。ナノコンシーラの成分は超微粒子であるため、コンクリート表面から内部にしっかりと深く浸透します。また、塗布前/塗布後の低圧散水が不要のため作業性にもすぐれています。

ナノコンシーラ未塗布

ひび割れ発生の原因に

ナノコンシーラ塗布

内部ではこんな変化が起きています

コンクリート内部の微細空隙

ナノコンシーラ未塗布

Na+ 塩化物イオン
K+ アルカリ物質
CaO 未水和水酸化石灰

ナノコンシーラ塗布

有害物質と反応し固定化
Na+ K+
逆水溶石灰や水酸化カルシウムと反応し、非晶質で不溶性のケイ酸カルシウム水和物を生成

ナノコンシーラの効果

- ・クラック修復、防止
- ・強度増進
- ・白華(エフロ)抑制
- ・アルカリ性回復、中性化の進行抑制
- ・余剰水や過剰な湿気を排出

コンクリート内部の電子顕微鏡写真

※これらの図はイメージです。ナノコンシーラは薄黄色の液体であり、乾燥後は無色透明となります。

❗ ひび割れはコンクリート劣化の第一歩

コンクリート表面に生じたヘアクラック(微細なひび割れ)は、コンクリート劣化の第一歩です。ヘアクラックを通じて水や劣化原因物質(二酸化炭素、塩化物イオンなどのアルカリ物質)が内部に侵入します。ナノコンシーラはコンクリート内部に深く浸透して不溶性のケイ酸カルシウム水和物を生成します。この生成物がヘアクラックを充填しコンクリート躯体と一体化します。

また、この生成物にはひび割れ追従性があり、紫外線などの影響を受けないため、長期間に渡ってひび割れの進行拡大を抑制します。水の通り道を閉塞し劣化促進物質を固定化させることで、白華(エフロ)や凍害、アルカリ骨材反応などのトラブルを未然に防ぎ、再発を防止します。



コンクリートの乾燥収縮ひび割れを予防 新築

打設直後にコンクリート表層部の蒸発が促進されるとセメントの水和反応が不足し、密度が低いまま表面が硬化してしまうことがあります。水和結晶密度の低い部分からは、さらに微細空隙内部に存在する水和セメントペーストからの吸着水(ゲル水)の消失が進み、それに伴い体積の減少によってひび割れが発生します。

この現象は「乾燥収縮ひび割れ」(プラスチック収縮ひび割れ)と呼ばれます。

ナノコンシーラは、コンクリート内部に結晶層を形成して空隙を充填し、コンクリートの密度を高めることで、初期乾燥収縮によるひび割れの発現を予防します。



海岸埋立地では軟弱地盤であるうえに塩害による劣化が起きやすく、クラックが生じやすくなります。



ナノコンシーラ塗布後にエマルジョンセメントで上塗り仕上げを行った様子。ナノコンシーラには長期的なクラック抑制効果があります。

クラック防止および再発防止に高い効果 補修

ナノコンシーラは塩化物イオンや有害骨材(アルカリ金属物質)、未反応のコンクリート成分とイオン置換反応を生じ、不溶性の物質を生成します。

その結果、コンクリート内部の有害物質(水溶性アルカリ物質)量が著しく低減します。コンクリートにとって有害なアルカリ物質を固定化させることで、ひび割れの発生や進行拡大を抑制します。

ナノコンシーラは塩害、アルカリ骨材反応(AAR)、白華現象、凍結融解作用など、コンクリートにおけるさまざまなひび割れトラブルを解決します。

ナノコンシーラは、コンクリートへの「やさしさ」です。

ナノコンシーラの中性化抑制効果

コンクリートの中性化とは、大気中の二酸化炭素(炭酸ガス)が少しずつコンクリート表面から内部に進入してコンクリートの成分と反応する現象です。

健康なコンクリート

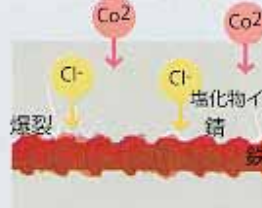
pH \geq 12の強アルカリ性が保たれ、鉄筋表面に不動態被膜を形成

コンクリート



塩害、中性化の進行

二酸化炭素



pHが低下すると、不動態被膜が不安定になり次第に消失。

また、錆の発生に伴う鉄筋の体積増により、コンクリートに爆裂が生じる。

コンクリート内部の細孔溶液はpH12のアルカリ性です。中性化してもコンクリート自体の強度にはあまり影響しませんが、pH11より中性に傾くとコンクリート内部の鉄筋表面にある不動態被膜が消失し、鉄筋の腐食(酸化による錆の発生)が進行します。このため構造物の強度が著しく低下します。また鉄筋がさびて膨張すると、コンクリートが爆裂し、内部でひび割れ(ポップアウト)が生じる場合があります。

コンクリートの主な劣化原因のうち「中性化」はすべてのコンクリート構造物に関わる現象です。なぜなら、いかなる構造物も時間の経過という「老化」を免れることはできないからです。

塩害はコンクリートを内部から攻撃します

塩化物イオンなどのハロゲンイオンは局部的に不動態被膜を破壊します。沿岸地域や融雪剤(塩化カルシウム)を散布する地域では、塩化物イオンがコンクリート内に進入し急速な鉄筋の腐食が進行します。ナノコンシーラは、すでに内部に進入した塩化物イオンを固定化し、コンクリートを緻密にすることで更なる進入を抑制します。

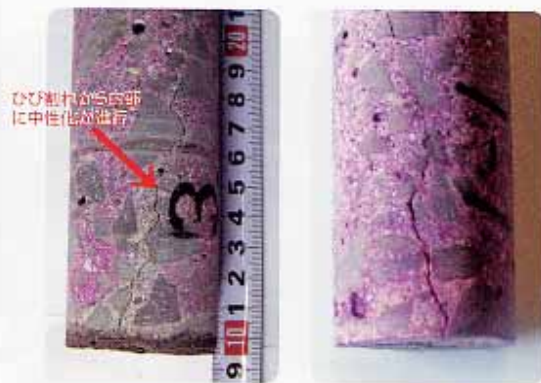
改質・強化に加えて接着強度を高め、プライマーとしても最適

仕上げ塗装は美観だけではなく、中性化や塩害からコンクリートを守る目的に有効です。ですが、コンクリートは湿気や水分によって微量に膨張や収縮を繰り返します。特に新築の場合にはこの変化が顕著です。まだ「若い」コンクリートの呼吸を妨げると、躯体表面に微細なヘアクラックが生じたり、塗装材のフクレやハガレ、タイルの剥離などのトラブルの発生原因となります。

ナノコンシーラを塗布すると、塗料やモルタルとコンクリートとの接着性を高めます。ナノコンシーラはプライマーとしても最適です。すでにフクレやハガレ、クラックが生じている建物の補修時にも、塗装を剥がした後のコンクリート躯体にナノコンシーラを塗布すると再塗装をより長持ちさせることができます。

ナノコンシーラによるアルカリ性回復効果

築約30年が経過したコンクリート橋脚にナノコンシーラを塗布。その後コアを抜き、中性化試験(フェノールフタレイン反応)を実施。



未塗布

塗布

表面と中央のひび割れ面から内部にかけて中性化が進行している。

全体的にアルカリ性が回復された。中央のひび割れ箇所からも内部に浸透していることがわかる。

フェノールフタレイン反応について

フェノールフタレイン (PP) 溶液はアルカリ性 (pH10.0 ~ 13.4) の間で赤紫色に変化する酸塩基指示薬でコンクリートの中性化検査に用いられる。コンクリートの pH が 12 以上の強アルカリ性が保たれていると、内部の鉄筋に不動態被膜が形成され、鉄筋の腐食が抑制される。コンクリートの中性化が進むと、この不動態被膜が消失し、鉄筋の錆、腐食、爆裂の原因となる。



1. 外壁面の白華(エフロ)除去



2. ナノコンシーラ塗布



3. 上塗り塗装



4. 施工完了

施工事例

北海道江別市にある北海道情報大学校舎。コンクリート外壁のクラック(ひび割れ)から白華(エフロ)が発生。エフロを除去後にナノコンシーラを塗布し、色を合わせるために補修箇所の上塗り塗装を行った。

ナノコンシーラ塗布目的

- ・クラック拡大防止
- ・白華の再発防止
- ・塗装のプライマー

寒冷地では早期にクラックを補修することで凍害の予防ともなる。



ナノコンシーラの荷姿(18ℓ)

ナノコンシーラには、標準仕様のほかに、寒冷地用(マイナス5度の施工環境まで可)と土木用(温縮タイプ)と施工環境や用途に応じた種類があります。

ナノコンシーラの施工事例

ダム、貯水槽、貯雪槽、池、プール、海中構造物、橋梁、トンネルなどの構造物、住宅の基礎、外壁、内壁、地下駐車場、屋上など、さまざまなコンクリート構造物の延命にナノコンシーラが役立ちます。



尾之鼻ファームボンドは規模としては鹿児島県内有数のファームボンド。クラック抑制を目的として、ファームボンドの内壁全面にナノコンシーラを塗布。



発電所の取水構造物の修繕工事。耐震安全性向上のために微小クラック内部にナノコンシーラを注入。



東京都・中防ヶ森作業所
クラック抑制、劣化防止、収縮抑制の目的でナノコンシーラを塗布。



橋梁の補修工事。コンクリート部位の改質目的のためにナノコンシーラを塗布。



北海道にある漁業協同組合水産物加工作業所の床面。クラック拡大抑制と改質を目的としてナノコンシーラを全面塗布。

ノールナノコンスーパ 浸透性遮水・撥水・防水剤

打ち放しのコンクリート外壁や構造物にはナノコンスーパがお勧めです。改質効果に加えて、

撥水・遮水・防水効果に優れています。また、高い防汚効果により、構造物の美観を維持し、メンテナンスコストの低減に寄与します。



新築の場合は、ナノコンシーラとナノコンスーパを合わせてご使用されることをお勧めします。

[1]コンクリート型枠脱型直後にナノコンシーラを塗布(12m²/ℓ)

[2]初期強度発現後(打設から約28日後)にナノコンスーパを塗布(5~8m²/ℓ)

コンクリートはもっと健康になる。



長岡市市営住宅新築工事(旧山古志村)
コンクリート基礎のクラック防止と凍結融解劣化防止の目的でナノコンシーラを塗布。



屋上からの漏水のため最上階のシーリングにエフロが発生(写真上)。屋上面を高圧洗浄後、全面にナノコンシーラを塗布。

ナノコンシーラの施工手順

準備

温度確認(5℃以上45℃以下。ナノコンシーラ寒冷地用は、マイナス5℃以上45℃以下)
 ※ナノコンシーラ乾燥後は気候変化の作用を受けませんが、ナノコンシーラは水性ですのでコンクリート同様外気温が5℃以上の環境において施工を行ってください。

養生

ガラス、アルミ、化粧タイル、樋、手摺、自動車など。
 ※ナノコンシーラがガラスに付着すると白く硬化し剥離が困難なため、ガラス部分の養生は十分に行ってください。

下地処理

大きなクラック(0.1mm以上)やジャンカ等の補修を行ってください。

清掃、洗浄

アルカリ洗浄剤を使用し、高圧洗浄機及びブラシ等で施工面のカビや苔などの汚れを落としてください。
 ※酸性の洗剤を使用した場合は、必ず中和処理を行ってください。

塗布

ローラー、刷毛、噴霧器などを用いてナノコンシーラを均一に塗布します。飽和状態となるまでしっかりと塗布してください。2回塗りの場合は、1回目の塗布完了後、塗布面が乾燥してから行ってください。

ナノコンシーラの標準使用量

対象/目的	ナノコンシーラ 標準タイプ	ナノコンシーラ(寒冷地用) <small>マイナス5度までの作業環境で施工可能な寒冷地仕様。凍害や融雪剤散布など厳しい環境からコンクリートをしっかり守る濃縮タイプ。</small>	ナノコンシーラDK(土木用) <small>社会基盤である土木構造物の耐久性と高い作業性を再立させる高濃縮タイプ</small>
新旧の建築物	4~5㎡ / ℓ (200~250cc/㎡)	10~15㎡ / ℓ (100~66.6cc/㎡)	4~5㎡ / ℓ (200~250cc/㎡)
ポーラスな(古い)コンクリート	1.5~3㎡ / ℓ (666~333cc/㎡)	10㎡ / ℓ (100cc/㎡)	1.5~3㎡ / ℓ (666~333cc/㎡)
型枠脱型直後 (初期乾燥収縮ひび割れ低減)	12㎡ / ℓ (83.3cc/㎡)	20㎡ / ℓ (50cc/㎡)	(標準タイプのナノコンシーラをご使用ください)

※上記の使用量はあくまでも目安です。施工実施前に試験施工を行い、必要な使用量をご確認ください。

注意事項

- コンクリートの状態によって必要な塗布量が異なります。工事実施の前に試験施工を行い、飽和状態(ナノコンシーラが浸透する上限量)を確認してください。
 特に、新築時の脱型直後に初期乾燥収縮ひび割れ低減目的で使用する場合には、標準使用量(12㎡ / ℓ)を超過しないように厳守してください。
 - 乾燥時間は素地や構造物の状態により異なります。
 - 噴霧器を屋外で使用する際は、液剤が飛散する恐れがありますのでご注意ください。また金属やガラス部分に付着しないよう養生を行ってください。
 - 酸性の洗剤を使用した場合は、ナノコンシーラを塗布する前に必ず中和処理を行ってください。
 - コンクリートの表面に剥離剤やフッ素コーティング等が付着している場合は、噴霧器の使用を避け、必ずローラーか刷毛を使用してください。
 - 施工前 / 施工後の低圧散水は不要です。
 - 湿潤環境での施工は可能ですが、屋外での施工時には降雨(雪)時や、施工直後に降雨(雪)が予想される場合を避けてください。
 - 0℃以下の場所に保管しないでください。
 - 使用前に容器をよく振ってください。
- ※ 貯水槽やすでに漏水が発生している躯体、湿気を多量に含有しているおそれのある躯体や湿度の高い環境にある躯体に対してナノコンシーラを塗布する場合は、必ず2回塗りを行ってください。
 ナノコンシーラ2回塗布の後にコンクリート躯体内部の余剰水(湿気)の排出が始まります。必ず内部の余剰水の排出が止まったことを確認した後に、ウレタン、モルタルなどを塗布してください。また必ず事前に試験施工を行ってください。

上記に記載のない内容については、弊社または代理店までお問い合わせください。



ローラーでの塗布



噴霧器での塗布

ノールナノコンシリーズ製品一覧

シンプルで高性能であること。人と環境にやさしい製品であること。

Technologies for years to come. -NNCコーポレーションでは、さまざまな用途に応じた製品ソリューションをご提供しています。事例に応じてお気軽にご相談ください。

製品名	分類 (荷姿)	特長
ノールナノコンスーパ	コンクリート用遮水・撥水・防水剤 (標準25ℓ、4ℓ)	浸透性遮水・撥水・防水剤。コンクリート、タイル目地、モルタル用。コンクリート内部に深く浸透して改質し、吸水防止層を形成。同時に、コンクリート表面に超撥水層を形成。これらの遮水層(吸水防止層+超撥水層)により、質感や通気性に影響を与ることなく、コンクリート等をしっかりと保護し、構造物の超寿命化に貢献します。
ノールナノコンウッズ	木材用改質・ひび割れ防止剤 (標準4ℓ)	木材および木質製品用の改質・ひび割れ防止剤。木材のひび割れを予防・改修しきめを復活させます。菌や苔から木材を保護します。また防蟻効果にもすぐれています。天然由来成分を主原料にした低臭で環境にやさしい成分です。
ノールナノコン22	白華(エフロ)除去剤 (標準4ℓ、1ℓ)	白華(エフロ)除去用洗浄剤。構造物の表面にこびりついた頑固な白華やサビ汁の汚れなどをコンクリート内部から分解し、簡単かつ効率よく除去できます。 ※ナノコン22の成分は酸性ですので、ご使用後はナノクリーナーで洗い流して中和処理を行ってください。
ノールナノコン811	防錆剤 (標準4ℓ、1ℓ)	金属や亜鉛メッキ系塗装用の防錆剤。金属のサビを予防し腐食低減に役立ちます。塗料のプライマーとして使用すると、金属からのサビの発現を最大限に抑制し、すぐれた防錆効果を発揮します。
ノールナノコン32	落書き定着低減剤、表面ツヤ出し剤 (標準5ℓ)	塗布面に皮膜を形成し、ラッカーズプレーや油性インクなどに含まれる顔料成分の進入や定着を防ぎます。 また、表面ツヤ出し剤としても使用可能です。コンクリートや木材、塗装面などさまざまな箇所に幅広くご使用いただけます。
ナノクリーナー	アルカリ性洗浄剤 (標準5ℓ)	コンクリート内部に入り込んだ劣化促進物質(油汚れやカビ、ほこりなど)を効果的に分解除去します。表面だけでなく内部の汚れもすっきりと分解し、すぐれた洗浄力を発揮します。リモネン系洗浄成分を配合した環境にやさしい洗浄剤です。



グラフィティ(落書き)対策やツヤ出しに最適

ナノコンシーラとナノコンスーパの比較

名称	ノールナノコンシーラ	ノールナノコンスーパ
主成分	無機質ケイ酸系	無機高分子
性質	親水性	撥水性
塗布可能な材質	コンクリート(モルタルはナノコンスーパが最適)	コンクリート、モルタル、セメントレンガ、タイル、ブリックタイル、石材(大谷石、砂岩)、珪藻土 他
主用途	初期乾燥収縮ひび割れ防止、強度増進	撥水・防水、白華抑制、凍結融解抵抗性改善、防汚、防コケ・防藻
施工のタイミング	脱型直後、補修時	初期強度発現後、補修時
水中コンクリートへの塗布	可	不可。ただし、テトラポッドのように常時水面下でない場合は使用可
上塗り塗装	可。プライマーとして最適	上塗り不可(塗料の種類によっては可)

