



新たな保護防水改修工法

ナルライト注入 防水層再生工法

特殊樹脂注入型防水
特殊樹脂注入型防水

エマルジョン系防水・注入剤・接着剤製造

 成瀬化学株式会社

ISO 9001 認証
14001

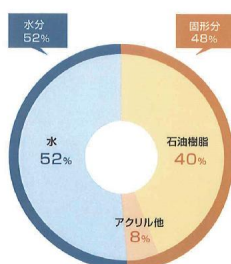
(本社・工場)



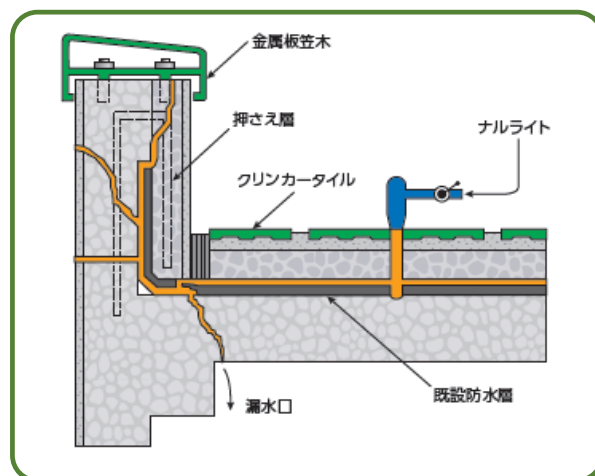
ナルライト性状



分 類	樹脂注入型防水材	
品 名	ナルライト	
一般性状	主成分	石油樹脂
	比 重	1.05
	外 観	乳白色水性エマルジョン
荷 姿	20kg 入りペール缶	

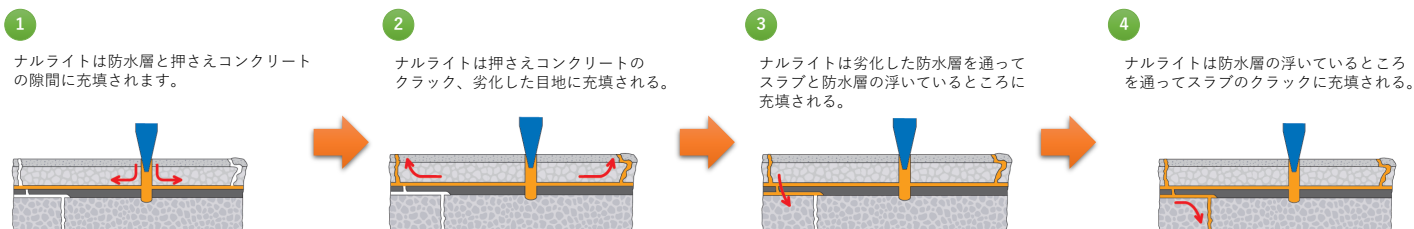


- **環境負荷低減**を実現
- 施設の**長寿命化**を実現
- **ライフサイクルコストの縮減**
- 水性材料で危険物質・有機溶剤を不使用で施工可能
- 機械室等の複雑な形状でも確実性の高い防水改修が可能
- メンテナンスフリーで防水性能を維持



単に漏水部分にシートを張ったり防水層を塗布したり、またクラック部分のみに樹脂を充填したりする工法ではありません。
押さえコンクリートと防水層、スラブと防水層の隙間に「ナルライト」を圧入することによって、水の進入及び漏水部分を閉塞します。
また、劣化した防水層を健全な状態に再生します。

保護層内部に防水層を形成＋漏水箇所の止水





既設防水層が保護仕様であれば屋外・屋内に限らず適用可能です。
ですが、特に最適な箇所があります。

屋 上

駐車場



稼働中の駐車場でも
施工が可能です。

※アスファルト舗装の場合、
必ずメーカーへ確認して
下さい。

機械室・配管の多い屋上



塗布防水が困難な配管が多い屋上や、
塗布防水が出来ないキュービクルの
下端でも施工が可能です。

※架台廻り等の納まりによって、注入液を圧入
出来ないことがあります。納まり図・断面図
等を準備の上メーカーへ確認して下さい。

タイル仕上げ



タイルを除去しなくても
施工が可能です。

※目地幅によっては穿孔箇
所のタイルのみ撤去が必要
になる場合があります。

屋上緑化部



屋上に花壇・芝生等の緑化があっても
階下から圧入することにより撤去
せずに施工が可能です。

※階下から施工を行う際は、コンクリート構
体に埋設管の有無を必ずご確認ください。



屋 内

トイレ



施工完了直後からトイレの利用が
可能です。

浴室・浴槽



タイル・石を撤去しなくても施工が可能です。

※外壁側に浴槽が面している場合は壁が二重壁になってい
ないかを確認して下さい。二重壁になっている場合は、
適用外となります。

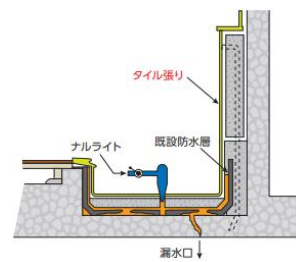
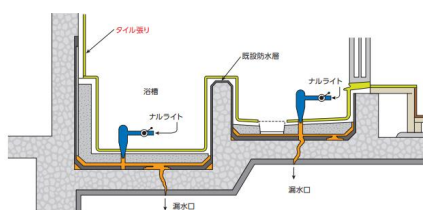
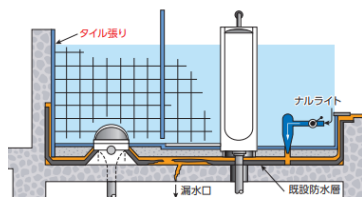
※浴槽の注入には、床全面の注入を行ってください。内
部の白濁水を全て押し出すよう施工して下さい。

厨 房



施工完了直後から厨房の利用が
可能です。

※保護層内部に埋設管の有無を確認して
下さい。



ナルライト注入 防水層再生工法

従来の保護防水改修方法との比較①



保護層撤去後 防水層を改修	かぶせ工法 ※ウレタン防水 (X-1) ※塩ビシート防水 (A-M2)	ナルライト注入 防水層再生工法
課題 - 撤去時の騒音や粉塵により施設利用者や近隣への影響が大きい。 - 撤去・下地補修・防水施工・保護新設と工数が多く、施工日数が大幅にかかる。また撤去・施工中の雨による漏水対策が必要。	課題 - 全面施工必須 - 屋上には、配管・キュービクル等の動かせない設備機器が多く、確実に全面施工を行う事が難しい。	課題 - 配管・設備機器の下部の保護層内部にナルライトを充填する事により確実に防水改修が可能。 - 産廃を出さず、既設防水層を再生する工法であり、既存防水層を有効に活用する。 - 保護層内部に充填されたナルライトは、防水層の一番の劣化要因である紫外線に直接当たらない為、耐久性が高く 20～30 年の耐用年数を有する。環境負荷の低減に貢献する。

6

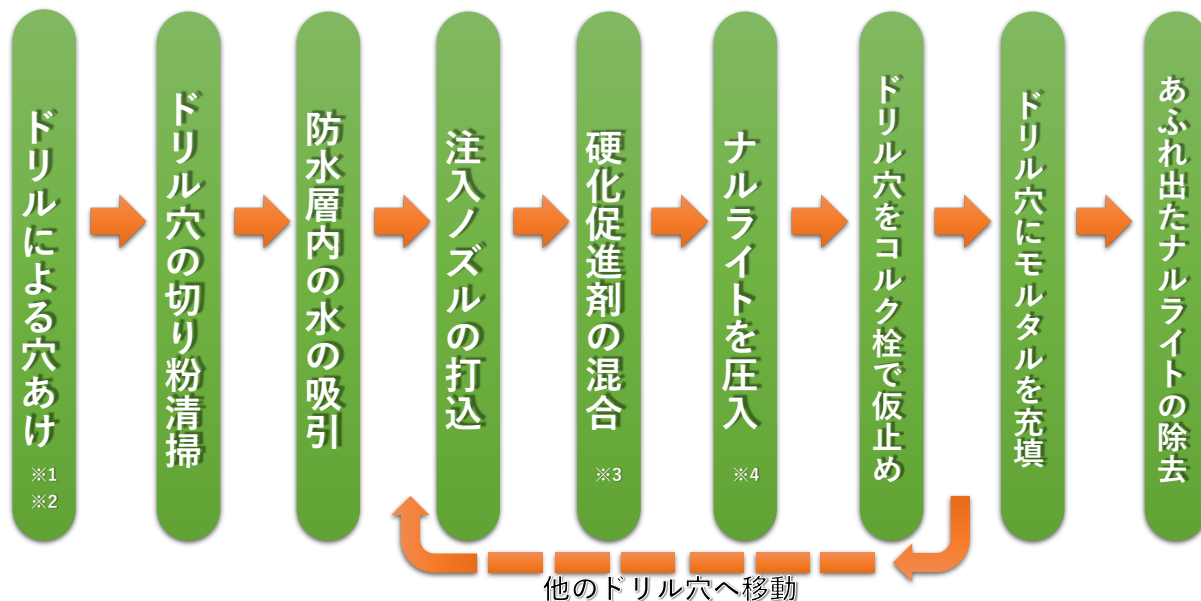
ナルライト注入 防水層再生工法

従来の保護防水改修方法との比較②



工法	保護層撤去 + 新防水層形成	塩ビシート (機械固定)	ウレタン (絶縁工法)	ナルライト (防水層再生工法)
耐用年数	25～30年程度	10～13年程度	10～13年程度	25～30年程度
保証	最長10年	最長10年	最長10年	最長10年
メンテナンス	無し	5年に一回トップ塗替え	5年に一回トップ塗替え	無し
設備回りの施工性				
タイル下地の場合		タイル全撤去orモルタルで平滑処理後施工 ※タイル撤去費または下地調整費が必要となります。	タイル全撤去orモルタルで平滑処理後施工 ※タイル撤去費または下地調整費が必要となります。	伸縮目地から直接注入
作業性	- 設備機器の移動の計画が必須 - 保護コンクリート撤去後の荷下し等の計画が必須 - 防水工事までの手間期間が大幅に必要	- シートジョイント部に職人の技量が求められる - 設備周辺の端部の納まりに細心の注意が必要	- 施工者の技量で仕上がりが変わる - 設備周辺の端部の納まりに細心の注意が必要	- ドリルで穴を開け、機械で注入する為職人の技量に左右されない - 隣接した穴から注入液が出てきてことを目視で確認することが重要 - 必要に応じて部分補修可能
工期 (500㎡概算) ※ 1 : 1バッチ3人で計算	保護層撤去14日程度 防水施工 : 8日程度 (+保護層新設7日程度)	20日程度 ※ 1	15日程度 ※ 1	電動注入器1台×9日 ※ 1

7



※1.原則500mm間隔で穴あけを行う。

※2.既設防水層を貫通し、スラブコンクリートに届くまで穴あけを行う。

※3.アロフィクスMCをナルライトの比重15%を同量の水で溶いた後に混入する。保護層内部の残留水が多い場合は、20%混入とする。

※4.隣接穴からナルライトの原液が流出するまで圧入を続ける。

8



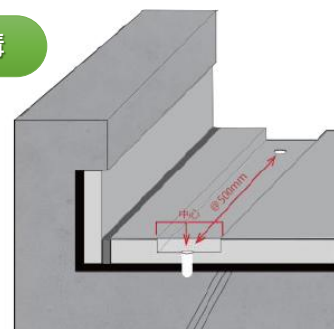
削孔箇所の隅だし

- 1 注入穴は原則土間部のみとする。
- 2 位置決めにあたり、事前に保護層内部に埋設管等が無い事を図面等により確認を行う。なお埋設管がある場合は、埋設管の位置の特定を行うものとする。その際埋設管付近に穿孔を行ってはならない。
- 3 注入穴の間隔は原則 500mmピッチとする。ただし現場状況等に応じ保護層の厚みを考慮した上で下表までは間隔をあけるものとする。

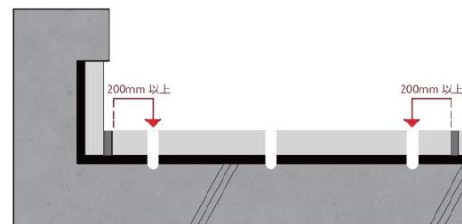
保護層厚み (mm)	最大穿孔ピッチ (mm)
50～100	600
100～150	1,000
150 以上	2,000

- 4 ドレン、伸縮目地廻り、入隅付近では間隔を細かく位置決めを行う。
- 5 伸縮目地から 200 mm以上離して穿孔を行う。
- 6 保護層上部に側溝が有る場合は、側溝幅の中心に長手は 500 mmピッチで穿孔を行う。

側溝



伸縮目地廻り



9

ナルライト注入 防水層再生工法

ドリルによる削孔



- ① 振動ドリルを使用し穴あけを行う。
- ② キリ経はφ10～12mm、長さは防水層まで届く有効長の物を使用するものとする。
- ③ 既存防水層を貫通し、躯体に到達するまで穴あけを行う。なお、防水層への到達は切粉に既存防水層の破片が混じり、切粉の色が変わったことで確認するものとする。
- ④ 穴あけは、当日注入作業が可能な範囲までとする。施設側の都合により音出し時間等に制限がある場合は、監督員と協議を行い、承諾を得た場合はその限りではない。その際、雨天時に注入穴から漏水しないよう対策を講じる

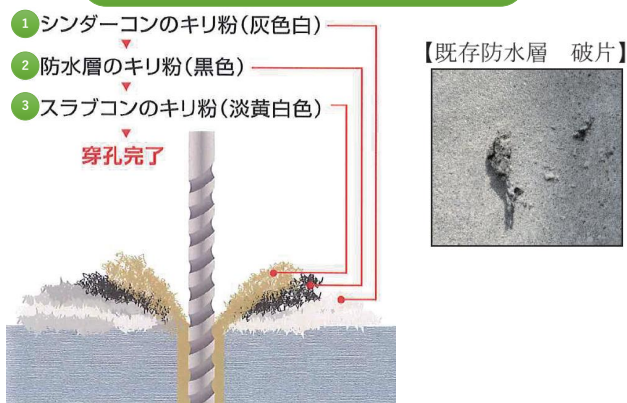
振動ドリルの音

- 建物全体に響く小さな音
- 事前に説明
- 作業中も配慮

埋設管等への注意

- 土間転がしの電気管やアース線管
- スラブコン打込みの電気線管・火災報知の線等
- 設置位置から予想もしくは埋設管探知を実施する
- 施設管理者立会で指示を仰ぐ

深さはキリ粉で判断



10

ナルライト注入 防水層再生工法

既設防水層（アスファルト防水）貫通箇所のリスク



削孔箇所の納まり

- ① ナルライト注入防水層再生工法は、既存防水層まで貫通させた注入穴から電動注入機（圧力：3kg/㎡）を使用し注入液を圧入します。その際、貫通した箇所から防水層裏側に注入液が充填されます。
- ② 注入液が保護層と防水層のあいだに充填されていきます。
- ③ 隣接する注入穴から圧入する事により保護層内部に新たな防水層を形成します。

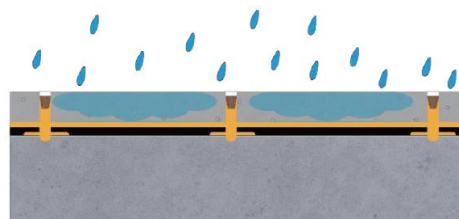
接着強度

下 地	コンクリート	アスファルト	ウレタン
付着強度 (N/mm ²)	0.84	0.43	0.3

ナルライト注入は、スラブコンクリート、既設アスファルト防水、保護コンクリートに対し強固に接着します。

結 論

ナルライト注入は、貫通した既存防水層の裏側にも充填され強固に付着します。また、既存防水層と保護層の間に新たな防水層を形成する事により確実に防水効果を発揮する為、健全な既存防水層に穴を開ける事は漏水へのリスクに成り得ません。



11



キリ粉の清掃と内部残留水の吸引・排出

- 1 注入穴の穿孔が終了後、スポイド・エアードスター等の先端を注入穴の奥まで差し込み注入穴の中に残る切粉を全て除去し清掃を行う。
- 2 保護層内部に残留水が多く含まれる場合は、ブロアー等を用いて、水上から順番に水下へ隣接穴から押し出す。

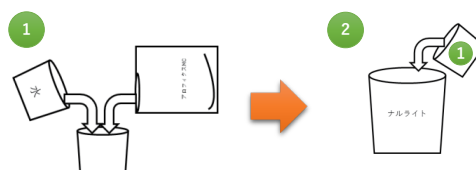


- 1 硬化促進剤は、注入液の PH をアルカリ性にし、保護モルタルの中性化を防ぐ目的も含め、アロフィクス MC（微粒子セメントモルタル）を混入する。なお、注入液へ混入前に同量の水でノロ状にし、混入を行う。
- 2 混入量は、注入液の重量比 15%とする。ただし、保護層内部の残留水の吸出が十分に行えない場合や、駐車場等の上部から荷重が掛かる場合は、混入量を 20%としゲル化時間を早めるものとする。
- 3 電動攪拌機を使用し、2 分間色が均等になるまで攪拌を行う。

目安注入量

注入量		保護防水	保護断熱防水
		6kg/m ² 以上	12kg/m ² 以上
内訳	ナルライト注入	4.6kg/m ² (10kg)	9.2kg/m ² (10kg)
	アロフィクスMC	0.7kg/m ² (1.5kg)	1.4kg/m ² (1.5kg)
	水	0.7kg/m ² (1.5kg)	1.4kg/m ² (1.5kg)
備考		・（ ）内は混合量です。先にアロフィクス MC と水を混合して、注入液10kg に混入し、かくはん機で 2 分間混合する。 ・混合した注入液は、1 時間以内に使い切ってください。 ・注入量は目安ですので、防水層の種類、シンダーコンクリートの厚み、床構造などによって異なってきます。 ・保護層内部の残留水の吸排出が十分に行えない場合や、屋上駐車場等の上部から荷重が掛かる場合はアロフィクス MC をナルライト重量比 20%混入します。	

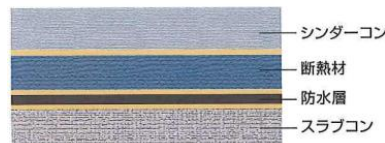
混入手順



保護防水（断面）



保護断熱防水（断面）



ナルライト注入 防水層再生工法

ゲル化 確認試験



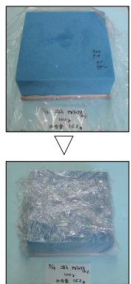
試験方法

ナルライトの重量比 10% の微粒子セメントモルタル（アロフィクス MC）を混入したナルライトを 5mm 厚で塗布。その後、水を含んだスポンジを乗せてラップフィルムで包む事により、保護層内部同様に乾燥しづらい状況であってもゲル化するかを確認。

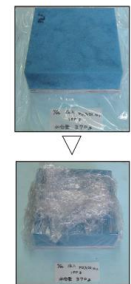
試験体

- ① アロフィクス MC 10% 混入 ・ スポンジ含水量 162 g
- ② アロフィクス MC 10% 混入 ・ スポンジ含水量 370 g
- ③ アロフィクス MC 10% 混入 ・ スポンジ含水量 500 g

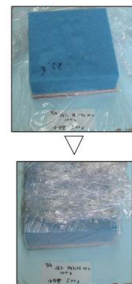
① 水含有量：162 g



② 水含有量：370 g



③ 水含有量：500 g



試験結果

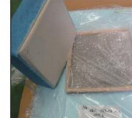
① ゲル化を確認



② ゲル化を確認



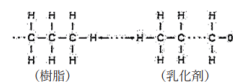
③ ゲル化を確認



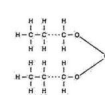
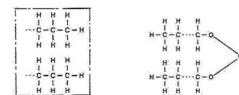
結論

上記結果から保護層内部の乾燥硬化しづらい状況で、尚且つ保護層（シンダーコンクリート等）が水を含有している状況であってもナルライトはゲル化致します。

ナルライトは、石油樹脂を主成分とする固形分 48% の水性エマルジョンです。ナルライトは微粒子セメントに含まれるアルカリ金属イオンと化学反応を起こすことにより、分散状態である樹脂が凝集し、ゲル化します。一度ゲル化した樹脂は再溶解する事はありません。
アルカリ金属イオン反応とは・・・
ナルライトは、樹脂と乳化剤が極性により引き合い均等に分散しています。



アルカリイオンを加えると乳化剤の硫酸基と結合し、樹脂と乳化剤が離れ、樹脂同士が凝着してゲル化します。



14

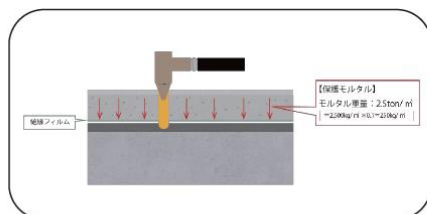
ナルライト注入 防水層再生工法

ナルライト注入（広範囲に広がるメカニズム①）

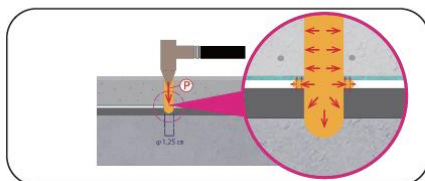


ナルライト注入防水層再生工法は、吐出圧力 3Mpa（30kgf/cm²）以上の注入機（手押しポンプ（ケミカルポンプ）、または電動注入機）を用いて樹脂を圧入する事により、**保護コンクリート層（シンダーコンクリート等）が持ち上がり**、樹脂が広範囲に広がっていきます。

保護層重量と圧入時の力の掛かり方



モルタル重量は 2.5t/m² であり保護コンクリート層の厚みを 10 cm とすると 1 m² あたりの重量は 250kg/m² となる。保護コンクリート層と防水層は絶縁フィルムにより絶縁されることから、密着していない。



注入機からの 30kgf/cm² の吐出圧力 (P) は吐出方向だけでなく、全方向へ圧力がかかる。

注入液が広範囲に広がるメカニズム

吐出圧力 3Mpa（30kgf/cm²）以上の注入機を用いて注入液を圧入する際、保護層を持ち上げることで、注入液が広がりやすくなる。吐出圧力と削孔穴、使用ノズルの穴計との関係による計算は以下の通りとなる。

保護層を持ち上げるに必要な面積を A とする。

$$A = 1/2 d \times 1/2 d \times \pi = \pi d^2 / 4$$

そこから注入穴の面積を除く必要が有る。注入穴を $\phi 1.25$ cm とする。

$$A = \pi d^2 / 4 - \pi 1.25^2 / 4$$

となり、計算すると

$$A = \pi / 4 (d^2 - 1.25^2)$$

$$d^2 - 1.25^2 = 4A / \pi$$

$$d^2 = 4A / \pi + 1.25^2$$

$$d = \sqrt{4A / \pi + 1.25^2}$$

保護層の重さを F とすると、

(保護コンクリート層 t=10 cm: 250 kg/m² 圧力: 30kgf/cm²)

$$F (\text{重量}) = P (\text{圧力}) \times A (\text{面積})$$

$$250 = 30 \times A$$

$$A = 250 \div 30$$

$$A = 8.3 \text{ cm}^2 \text{ を上記数式に代入}$$

$$d = \sqrt{\frac{33.2}{3.14} + 1.25^2} = \sqrt{10.6 + 1.56} = \sqrt{12.2} = 3.5 \text{ cm}$$

$$\therefore \ell = (3.5 - 1.25) \div 2 = 1.125 \text{ cm}$$



結論

注入液が注入穴から周囲 1.125 cm 広がった時点で、保護層の圧力（重さ）と同等の圧力が掛かる事により保護層が持ち上がる。

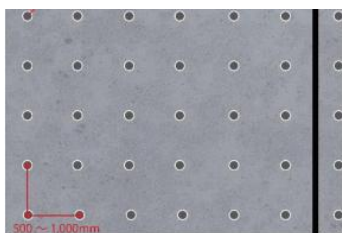
保護層が持ち上がる事で、既設防水層と保護層の間に隙間ができ、注入液が広範囲に広がり充填される。

15

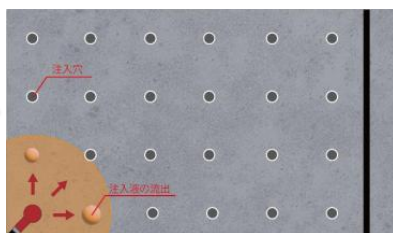


注入の充填の流れ

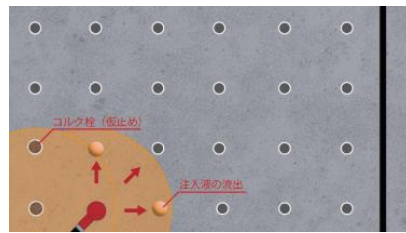
- ① 予め注入穴を500mm～1,000mm（原則：500mm）ピッチで等間隔に削孔を行います。



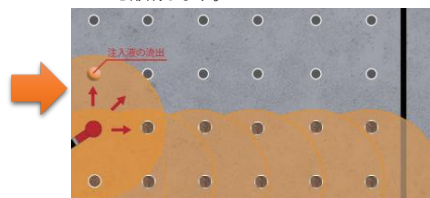
- ② 水下から充填作業を行い、隣接穴から注入液が流出するまで充填作業を行います。



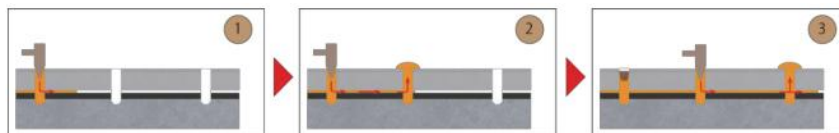
- ③ 充填作業を行った注入穴はコルク栓にて仮止めを行います。水下側の注入液が流出した注入穴に移動し充填作業を行い、隣接穴から注入液が流出するまで充填作業を行います。



- ④ ①～③を繰り返すことにより保護層内部に隙間なく注入液が充填され新たな防水層を形成します。



注入の充填の流れ（断面）



16



注入の充填の確認

ナルライト注入防水層再生工法は原則、施工時に隣接の注入穴から注入液が流出する事を確認しながら作業を進める事により、保護層内部に隙間なく充填されている事を確認する方法を推奨しています。

ただし、注入穴間の中央部に注入液が回っているかを懸念される事があります。その際は、新たに形成された防水層を損傷させる事による漏水のリスクを十分に理解頂いた場合に限りコア抜き試験を実施する事があります。

過去コア抜き試験の結果、保護層内部で注入液が回っていない事は無く、隣接穴から注入液が流出する事を確認しながら作業を進める事により、ナルライト注入防水層再生工法は隙間なく充填する事が証明されています。



充填作業時に隣接穴から注入液の原液が流出するまで充填作業を行い、注入穴の移動時には飛ばす事無く、注入液が流出した隣接穴へ移動し、充填作業を繰り返す事が最も重要です。

【保護コンクリート コア抜き試験】



ナルライト注入
新素材

【アスファルト舗装 コア抜き試験】



ナルライト注入

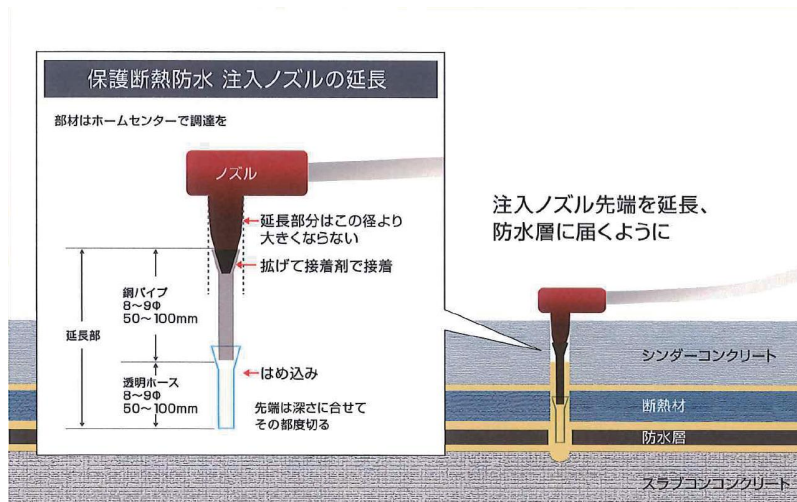
※拡散イメージ



17



注入ノズルの先端を防水層に届くまで延長します。
延長しない場合、断熱層と保護層の隙間で注入液が広がり、
確実に一体となる防水層が形成されません。



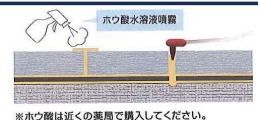
18



施工時の保護層上部の養生対策について

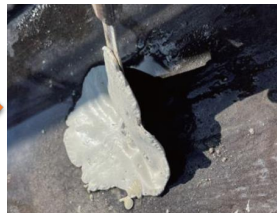
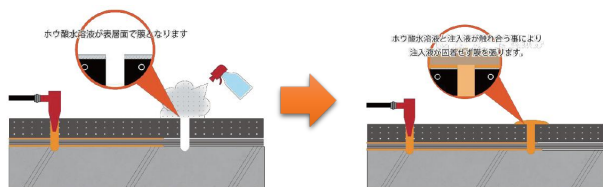


ホウ酸水溶液を噴霧すると
ナルライトが固まります。



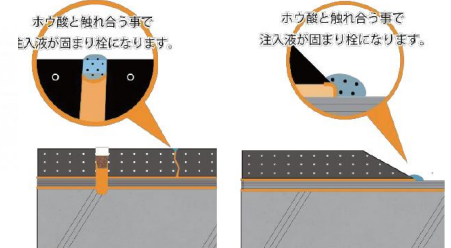
■隣接穴から注入液流出への対策

- 1 隣接穴に注入液が流出する前に予めホウ酸水溶液を噴霧する。
※ホウ酸水溶液により流出ナルライトは下地に固着する事無く表面で被膜を張り
清掃時に跡を残す事無く清掃が可能となります。



■注入穴以外からの注入液流出への対策

- 1 シスターコンクリートの伸縮目地やクラック部、入隅など注入液が流出する恐れが
有る箇所は事前に把握し、その周辺の 充填作業を行う直前にホウ酸水溶液を噴霧
する。
※ホウ酸水溶液により流出ナルライトは下地に固着する事無く表面で被膜を張り清
掃時に跡を残す事無く清掃が可能となります。
- 2 一度注入液が流出した箇所は、付近の充填作業終了後に清掃を行った後、
2：1（ホウ酸：水）で練ったペースト状のホウ酸を流出口に塗り込む。



19

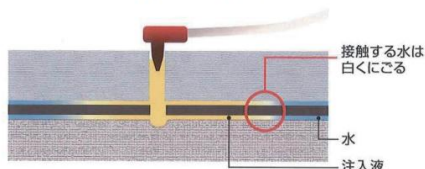
ナルライト注入 防水層再生工法

ナルライト注入（養生・流出液の清掃）



白濁水の流出について

保護層内部に残留水が有る場合、ナルライトを充填する際、残留水と触れ合ったゲル化する前の注入液が溶けだし、白濁水が生成されます。



生成された白濁水は、注入液（原液）に押し出される事により、隣接穴または漏水口から全て排出します。

ナルライト充填時、隣接穴から注入液の原液が流出するまで充填作業を続ける事により生成された白濁水を全て排出します。

白濁水は、残留水に接したわずかな注入液が希釈されて水中に浮遊している状態で、注入液が何万分の1に薄まった状態です。そのため、白濁水自体がゲル化する事は無く防水機能を発揮する事はありません。白濁水は必ず全て排出してください。

※一度ゲル化した注入液は溶解する事はありません。

◀白濁水を保護層内部に閉じ込める要因▶

- ① 注入液充填時に、隣接穴から白濁水が流出した時点で、注入作業を止めたことにより白濁水を排出しきらなかった。
- ② 削孔間隔を開けすぎた事により、白濁水を排出しきらなかった。
(削孔間隔は原則、500mm ※設備機器周り等は、その限りでは無い。)

白濁水を保護層内部に閉じ込めた場合、施工完了後（施工完了直後または、夏季に多く見られる。）に伸縮目地・入隅・ドレン周り等から白濁水が流出する事があります。

◀施工完了後に白濁水が流出する原因▶

- ① 注入液充填時、注入圧力により保護層を0.数ミリ持ち上げながら充填します。充填作業完了後、圧力が掛からなくなった保護層は自重により下がります。その際、隙間なく充填されている為、白濁水は逃げ道を探し、伸縮目地等から保護層上部へ流出します。
- ② 夏季に気温が上昇した際に、白濁水の温度が上がり、白濁水中の水分が蒸発する際に混ざり合った樹脂（注入液）も一緒に沸き上がり伸縮目地等から流出します。

20

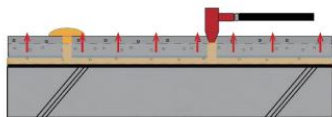
ナルライト注入 防水層再生工法

ナルライト注入（養生・流出液の清掃）

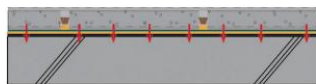


上部への注入液（原液）の流出について

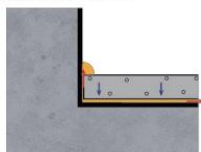
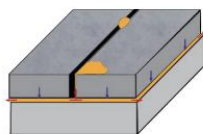
- 1 ナルライト注入防水層再生工法は注入機で圧入する事により、保護層を持ち上げながら注入液を充填します。隙間なく確実に注入液を充填させることにより防水性能を再生する工法です。



- 2 施工完了後、圧力が掛からない状態になると、保護層は自重により下がり出します。



- 3 保護層が下がる事により、隙間なく充填された注入液は抑えられ、逃げ道を探し、伸縮目地や、立上り入隅、保護層のクラック等、弱い箇所から流出致します。



- 4 保護層が一定まで下がると落ち着き、注入液が上部へ流出する事は無くなります。保護層が下がる事により保護層内部の体積は小さくなり、例えば注入液が流出していたとしても、保護層内部に再度隙間が生じている訳では無く、防水性能に一切問題はありません。

※経験とし、施工完了後の1回目の夏季に多く流出し、夏季を過ぎれば流出は納まる事がほとんどです。

■白濁水の流出



注入液がゲル化する前に水と接触すると「白濁水」が発生します。この「白濁水」は、ゲル化した注入液が水に溶けている訳ではありません。また、「白濁水」は施工中だけでなく施工後も防水層外部へ流出することがあります。※防水機能や品質には問題ありません。

■ナルライト注入液の流出



ナルライト注入工法は、注入液に圧力をかけて防水層内部へ注入します。従って、シンダーコンクリートの状態によってはひび割れ（クラック）、目地部、切り付け部等から注入液が流出します。また、注入量によっては施工後にゲル化した注入液が流出することもあります。※防水機能や品質には問題ありません。

21



◆試験方法

- ナルライト注入に重量比 15%のアロフィクス MC を施工要領書の手順に従い混入。
- 上記ナルライト注入 6g に対し水 240g (1:40) を入れ、白濁水を生成。
- 上記試験体に 5%・10%のホウ酸を混入し透明度・PH 値の測定を実施。

◆試験実施

①ホウ酸を混入し攪拌

ホウ酸 5% 混入し攪拌	ホウ酸を 10% 混入し攪拌
攪拌時、凝集し始める。 全体的に細かく凝集。	攪拌時、凝集し始める。 全体的に大きく凝集。

※1.攪拌機は使用せず、棒状の物でゆっくりかき混ぜてください。
攪拌機を用いると凝集したナルライトが細かく分解されます。

結論

ホウ酸を混入する事により白濁水が凝集分離する事が分かった。混入量は 5%では若干白みがかっていたが、10%混入すると透明度が上がった。PH 値は 5%・10%の混入でほとんど差は無く、電動注入機の清掃に使用した洗水等の白濁水は重量比 5~10%のホウ酸を混入する事により分離する事が可能。

※ホウ酸の添加量は白濁水のナルライト注入液の濃度により異なります。

濃度が薄い場合は、添加量は少なくする事が可能ですが、濃い場合は添加量を増やすか白濁水に更に水を入れ、濃度を下げて下さい。

②24 時間静置後、網こしを行い、凝集物を除去し透明度、PH 値を確認。

ホウ酸 5% 混入	ホウ酸 10% 混入
PH: 6.19	PH: 6.07

③5%試験体品と 10%試験体品を比較



④ろ過した試験体を更に水で 1:1 で希釈し、PH 値を計測

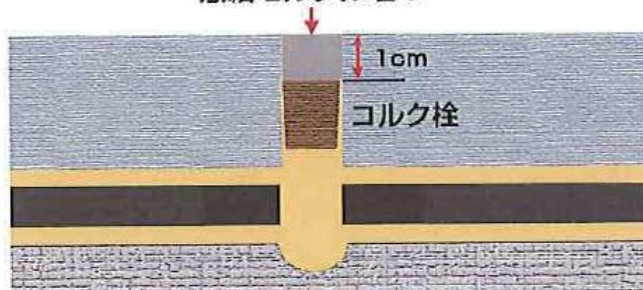
ホウ酸 5% 混入	ホウ酸 10% 混入
PH: 6.78	PH: 6.69



注入穴の処理

- 注入の終わった穴はコルク栓を 1cm 沈めて詰め
- 急結モルタルを埋めて平滑に仕上げる

急結モルタル埋め



ナルライト注入 防水層再生工法

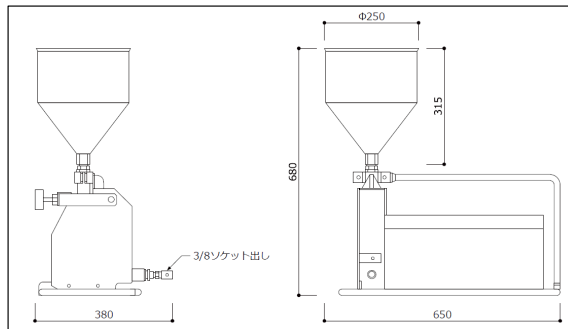
推奨注入機



電動注入機

OKG-03M-N

販売元：成瀬化学(株)



型 式:OKG-03M-N
吐 出 量:1.9ℓ/分 50Hz 2.3ℓ/分 60Hz
吐 出 圧:max3.0MPa
チューブ:OKASAN16
ホッパー要領:7.5ℓ (80% 相当)

動 力:400W
電源電圧: 単相 AC100V (コード 1m) 定格 6.8A/50Hz 5.8A/60Hz
寸 法:W380×D650×H680mm
重 量:35kg

手押しポンプ

ケミカルポンプ KC-8

販売元：(株)友定建機



型 式	KC-8
吐出量	40ml/ストローク
最大吐出圧力	5MPa
吐出出口	1/4インチニオンアダプター付
タンク容量	約10L
標準寸法	H480mm タンク径420mm
重 量	5.9kg

24

ナルライト注入 防水層再生工法

防水層再生工法の管理と検査



施工完了後の充填状況の確認・検査は行えない。その為、自主検査表を元に施工時に確実に注入作業が出来ている事を確認しながら作業を行う。

事前チェックシート

付録1 事前チェックシート

作成日： 年 月 日

工事名称： ()

工事箇所 (㎡)： ()

【事前行合必事項】

No.	項目	内容	日付	対応・結果
1	防水層の有無を確認	防水層の有無を確認	/	
2	防水層の厚み、断熱層の有無を確認	防水層の厚み、断熱層の有無を確認	/	
3	防水層内部に埋設物等の有無を確認	防水層内部に埋設物等の有無を確認	/	
4	電源 (100V コンセント) の確認	電源 (100V コンセント) の確認	/	
5	水 (圧入時の漏入用、清掃用) の確認	水 (圧入時の漏入用、清掃用) の確認	/	
6	圧入時に漏下へ保管水・自來水・圧入液が漏出する漏れも、適切な処置を要する状態の発生	圧入時に漏下へ保管水・自來水・圧入液が漏出する漏れも、適切な処置を要する状態の発生	/	
7			/	
8			/	
9			/	
10			/	

【使用材料・使用工具】

No.	項目	用途	数量	日付	備考
1	ナルライト	防水層再生	20kg 程度	/	
2	ナルライト	防水層再生	20kg 程度	/	
3	ナルライト	防水層再生	20kg 程度	/	
4	ナルライト	防水層再生	20kg 程度	/	
5	ナルライト	防水層再生	20kg 程度	/	
6	ナルライト	防水層再生	20kg 程度	/	
7	ナルライト	防水層再生	20kg 程度	/	
8	ナルライト	防水層再生	20kg 程度	/	
9	ナルライト	防水層再生	20kg 程度	/	
10	ナルライト	防水層再生	20kg 程度	/	
11	ナルライト	防水層再生	20kg 程度	/	
12	ナルライト	防水層再生	20kg 程度	/	
13	ナルライト	防水層再生	20kg 程度	/	
14	ナルライト	防水層再生	20kg 程度	/	
15	ナルライト	防水層再生	20kg 程度	/	
16	ナルライト	防水層再生	20kg 程度	/	
17	ナルライト	防水層再生	20kg 程度	/	
18	ナルライト	防水層再生	20kg 程度	/	
19	ナルライト	防水層再生	20kg 程度	/	
20	ナルライト	防水層再生	20kg 程度	/	

※その他、カッターやスクレーパー、運搬用の台車等、通常現場に持参する工具。

自主検査表

付録2 自主検査記録

作成日： 年 月 日

施工箇所 (㎡)： ()

工事箇所 (㎡)： ()

工種	No.	自主検査内容	検査結果	確認日	確認者	備考	完了
防水層再生	1	防水層の有無を確認	防水層の有無を確認	/	日		
	2	防水層の厚み、断熱層の有無を確認	防水層の厚み、断熱層の有無を確認	/	日		
	3	防水層内部に埋設物等の有無を確認	防水層内部に埋設物等の有無を確認	/	日		
	4	電源 (100V コンセント) の確認	電源 (100V コンセント) の確認	/	日		
ナルライト注入	5	水 (圧入時の漏入用、清掃用) の確認	水 (圧入時の漏入用、清掃用) の確認	/	日		
	6	圧入時に漏下へ保管水・自來水・圧入液が漏出する漏れも、適切な処置を要する状態の発生	圧入時に漏下へ保管水・自來水・圧入液が漏出する漏れも、適切な処置を要する状態の発生	/	日		
	7	圧入時の確認	圧入時の確認	/	日		
	8	圧入時の確認	圧入時の確認	/	日		
防水層再生の完了確認	9	防水層の有無を確認	防水層の有無を確認	/	日		
	10	防水層の厚み、断熱層の有無を確認	防水層の厚み、断熱層の有無を確認	/	日		
	11	防水層内部に埋設物等の有無を確認	防水層内部に埋設物等の有無を確認	/	日		
	12	電源 (100V コンセント) の確認	電源 (100V コンセント) の確認	/	日		
ナルライト注入	13	水 (圧入時の漏入用、清掃用) の確認	水 (圧入時の漏入用、清掃用) の確認	/	日		
	14	圧入時に漏下へ保管水・自來水・圧入液が漏出する漏れも、適切な処置を要する状態の発生	圧入時に漏下へ保管水・自來水・圧入液が漏出する漏れも、適切な処置を要する状態の発生	/	日		
	15	圧入時の確認	圧入時の確認	/	日		
	16	圧入時の確認	圧入時の確認	/	日		
最終確認	17	防水層の有無を確認	防水層の有無を確認	/	日		
	18	防水層の厚み、断熱層の有無を確認	防水層の厚み、断熱層の有無を確認	/	日		
	19	防水層内部に埋設物等の有無を確認	防水層内部に埋設物等の有無を確認	/	日		
	20	電源 (100V コンセント) の確認	電源 (100V コンセント) の確認	/	日		

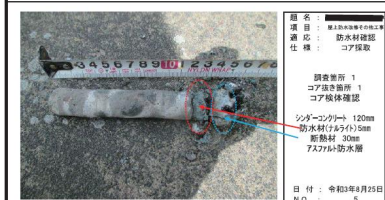
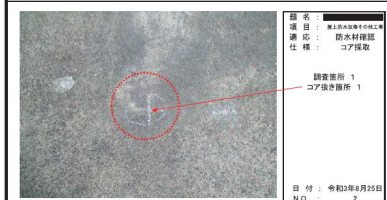
是正の記録

確認日	No.	確認内容	対応日	確認者	完了

25

ナルライト注入 防水層再生工法

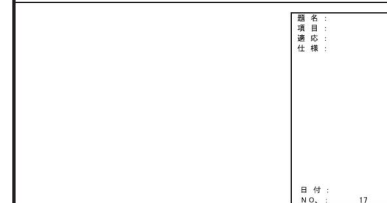
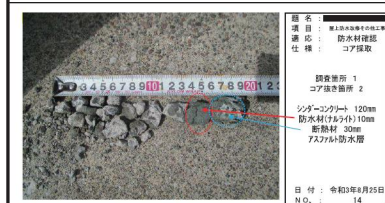
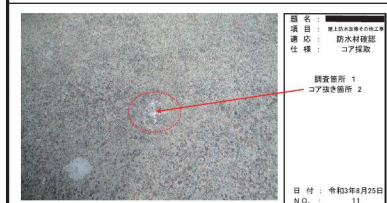
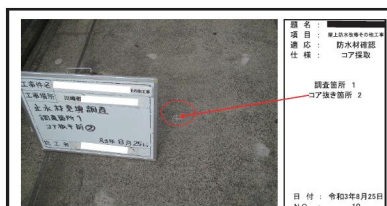
ナルライト注入 コア抜き試験①



26

ナルライト注入 防水層再生工法

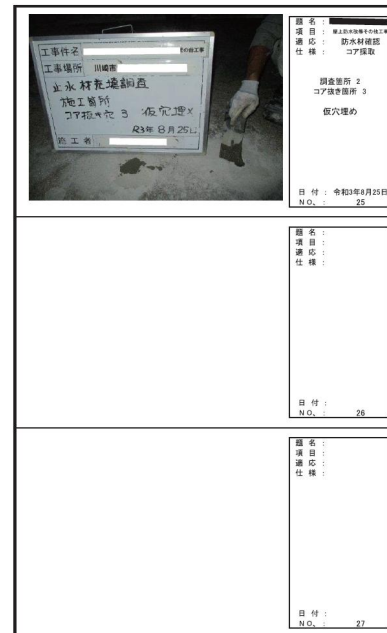
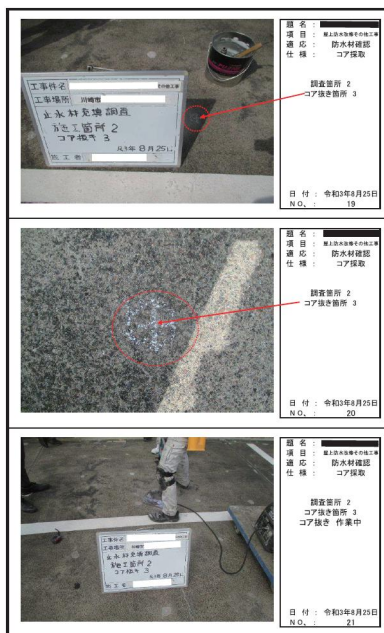
ナルライト注入 コア抜き試験②



27

ナルライト注入 防水層再生工法

ナルライト注入 コア抜き試験③



28

ナルライト注入 防水層再生工法

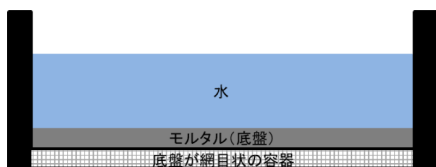
簡易漏水試験



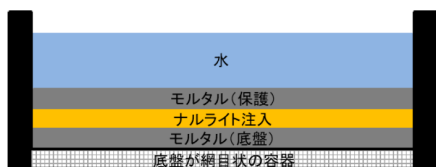
試験方法・結果

底面がメッシュ(網)構造の容器に

①【試験体①】モルタルのみ塗布



②【試験体②】モルタル+ナルライト注入+モルタル塗布



の2種類の容器を作成し、容器内に水を入れ、漏水の有無を確認する。

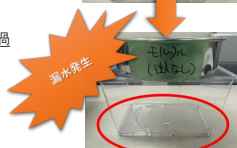
試験状況

■注水直後(0時間)

試験体①



■24時間経過



■48時間経過

■72時間経過

試験体②



経過時間	試験体①	試験体②
0 時間後(注水直後)	漏水無	漏水無
24 時間後	漏水確認	漏水無
48 時間後	—	漏水無
72 時間後	—	漏水無

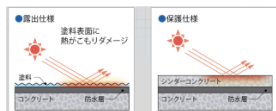
29

ナルライト注入 防水層再生工法

耐久性について



紫外線劣化について



防水層の劣化に起因する一番の要因は紫外線にあります。本工法は、既存保護モルタル（シラート・コンクリート）を活かし、保護層内部にナルライトを充填する事により熱・紫外線の影響を受けず、雨風による摩耗も致しません。



ナルライト注入は**30年程度の耐久性**を有します。

ライフサイクルコストの比較

	ナルライト注入 防水層再生工法	ウレタン防水 通気緩衝工法	塩ビシート防水 機械的固定工法
耐久年数	30年程度	13年程度	14年程度
単価（床） （立）	21,200 円/㎡ 9,000 円/㎡	14,000 円/㎡ 12,000 円/㎡	13,000 円/㎡ 17,000 円/㎡
1 回目改修	870 万円 伸縮目地処理等 付帯工事含む	730 万円 伸縮目地処理、脱気筒 等、付帯工事含む	690 万円 伸縮目地処理、脱気筒 等、付帯工事含む
5 年後 メンテナンス	0 円（不要）	120 万円 トップコート塗替え	120 万円 トップコート塗替え
10 年後 メンテナンス	0 円（不要）	120 万円 トップコート塗替え	120 万円 トップコート塗替え
15 年後 防水改修	0 円（不要）	510 万円 シーリング打ち替え費等、 付帯工事含む	620 万円 シーリング打ち替え費等、 付帯工事含む
20 年後 メンテナンス	0 円（不要）	120 万円 トップコート塗替え	120 万円 トップコート塗替え
25 年後 メンテナンス	0 円（不要）	120 万円 トップコート塗替え	120 万円 トップコート塗替え
30 年間 総額	870 万円	1,720 万円	1,790 万円

※施工面積300㎡で積算

30

ナルライト注入 防水層再生工法

CO2の排出量について



近年、環境問題への意識が高まるなかで、できるだけ環境負荷の少ない製品・サービスを社会に普及させていくことが求められている。ライフサイクルアセスメント（LCA：Life Cycle Assessment）とは、ある製品・サービスのライフサイクル全体（資源採取－原料生産－製品生産－流通－消費－廃棄－リサイクル）又はその特定段階における環境負荷を定量的に評価する手法である。LCAについては、ISO（国際標準化機構）による環境マネジメントの国際規格の中で、ISO 規格が作成され、より環境問題へ取り組んでいく流れにあり、今後より重大な課題として捉えられている。

ナルライト注入防水層再生工法の 排出量

既設防水層	注入量 （硬化促進剤含む）	CO2 排出量
保護防水	6kg/㎡	3.79kg-CO ₂ /㎡
保護断熱防水	12kg/㎡	7.15kg-CO ₂ /㎡

※ナルライト注入 1kg あたり：0.72kg-CO₂/kg

アロフィクス MC 1kg あたり：0.1855kg-CO₂/kg

保護防水の場合 ナルライト注入用 5kg+アロフィクス MC0.5kg+水 0.5kg より
 $0.72 \times 5 + 0.1855 \times 0.5 = 3.79 \text{ kg-CO}_2/\text{kg}$

従来保護防水改修工法とのライフアセスメント を用いた観点の比較

※施工面積：300 ㎡で算出

（単位：kg-CO₂）

	ナルライト注入 防水層再生工法 （保護防水）	ナルライト注入 防水層再生工法 （保護断熱防水）	ウレタン防水 通気緩衝工法	塩ビシート防水 機械固定工法
1 年目	1,137	2,145	2,304	1,830
5 年目 （トップコート塗替え）	0 （無し）	0 （無し）	149	149
10 年目 （トップコート塗替え）	0 （無し）	0 （無し）	149	149
15 年目 （防水改修）	0 （無し）	0 （無し）	2,304	1,830
20 年目 （トップコート塗替え）	0 （無し）	0 （無し）	149	149
25 年目 （トップコート塗替え）	0 （無し）	0 （無し）	149	149
30 年目合計	1,137	2,145	5,204	4,256

※ウレタン防水（通気緩衝工法）：7.68kg-CO₂/㎡で算出。

※塩ビシート防水（機械的固定工法）：6.1kg-CO₂/㎡で算出。

※トップコート塗替え（アクリル樹脂）：0.49kg-CO₂/㎡で算出。

31



適応条件

- 1 防水層が有ること
- 2 密粒度のアスファルト舗装で有ること
- 3 アスファルト舗装の厚みが最低 50mm 以上有ること
- 4 アスファルト舗装が注入機の圧力の耐える強度が有ること



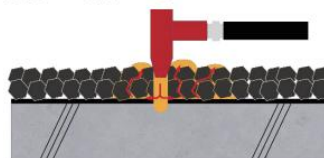
上記条件を満たしている場合でも**試験施工の実施を推奨します。**

試験施工方法

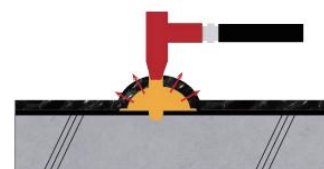
- 1 穿孔ピッチは 300 mm～500 mm でアスファルト舗装が注入機の圧力に耐えうる間隔で穿孔を行う。
- 2 硬化促進剤（アロフィクスMC）の混入量はナルライトに対し 20% 重量を混入する。
- 3 注入量は試験施工にて、注入量の確認を行う。
- 4 注入液がアスファルト舗装上部へ流出する懸念を踏まえ、予め対策を計画しておく。
- 5 注入液がアスファルト舗装を持ち上げ、膨れる懸念を踏まえ、予め対策を計画しておく。
- 6 施工完了後、14 日間の養生を行う。
- 7 削孔箇所は注入作業完了後、急結モルタル詰めを行った後、アスファルト舗装用コーキング材でタッチアップを行う。

適応条件の理由

- 1 アスファルト舗装下部に防水層が無い場合、注入液の充填ができません。
- 2 細粒度、粗粒度のアスファルト舗装では注入液がアスファルトの隙間から上部に流出し、注入液の充填ができません。



- 3 4 アスファルト舗装の厚みが薄い、強度が無い場合、注入機の圧力によりアスファルト舗装が浮き上がり、注入液の充填ができません。



32



屋上駐車場
ナルライト注入防水層再生工法

適 応 確 認
試 験 報 告 書

成瀬化学株式会社

試験状況	試験施工箇所 (1)	試験施工箇所 (2)
施工範囲 設定		
注入穴 穿孔 ※300 mmピッチ		
硬化促進剤 混合攪拌 ※混入量：20%		
充填作業		
試験穴 注入液 流出を 確認		

試験穴 へ移動し 充填作業 を繰り返す		
試験穴へ 移動後 充填済み の注入穴 を仮止め ※コルシウム		
全穴充填 完了後 急結モルタル 仕上		
養生 ※14 日間		
コア抜き 確認		
注入量	合計注入量：14kg/ml ml当たり：8.3kg/ml	合計注入量：12kg/ml ml当たり：9.9kg/ml

33



- この工法は、一つの穴から連続的にナルライトを隙間無く拡げることに最大の特徴があります。連続性を持たせることによって止水効果を発揮します。穴を飛び飛びに注入したのでは所定の効果は期待できません。
- 適用箇所の構造・納まりを確認して下さい。(保護層があるか・防水層があるか・断熱層があるか・埋設配管があるか)
 - ・再生する防水層があること
 - ・注入圧力に耐える保護層(35mm以上)があること(露出防水には適用できません)
 - ・屋上シンダーコンクリートの場合、埋設管に注意して下さい。
 - ・**厨房**では、給排水管・ガス管・電気配管の位置に細心の注意が必要です。設備工事店の立会いも考慮して下さい。
- **浴槽**の注入には、部分注入ではなく、床全面の注入を行って下さい。内部の白濁水を全て押し出すよう施工して下さい。
- ナルライトが漏水部から出て、内部を汚す場合があるので必要に応じて養生シートで保護して下さい。
- シンダー内に溜り水がある場合は、注入するとナルライトが内部の水を押し出します。目地・漏水の入り口や出口から水が出てきます。ナルライトの先端接触部の水は、白く濁ります。(粘度は水のままで、この白濁水はいつまでも硬化しません。)水が出てきても、注入を継続して下さい。次第に白濁水から、今注入している粘度のナルライトが出てきます。**この状態まで注入し続けることがもっとも重要です。**
- 漏れ出したナルライトはホウ酸3%水溶液を噴霧すると固まります。ホウ酸は1kg程度の単位で薬局・薬品問屋で一般に小売りされています。詳細はお問合せ下さい。



- ① 防水層再生工法と、貫通注入工法の施工価格は異なりますので、検討の際、必ず施工業者に確認して下さい。
- ② 防水層再生工法及び貫通注入工法は、必ず硬化促進剤を使用して下さい。
- ③ 注入後 24 時間程度でゲル化が始まり粘度が高くなり水流で流出しなくなります。
- ④ 防水層再生工法及び貫通注入工法において、吹き出してきたナルライト及び白濁水はできる限り早く水を含んだスポンジでふきとって下さい。
- ⑤ ナルライトの成分には、排出基準に指定された有害物質は一切含まれておりません。
- ⑥ 適用に当たり、施工箇所の立地条件、近隣の河川・伏流水・井戸などへの影響を事前に検討して下さい。
- ⑦ 断熱防水の場合、別途確認事項があります。事前にメーカーへお問合せ下さい。
- ⑧ 注入作業には、電動注入機(OKG-03M-N)、手押しポンプ(ケミカルポンプ)を使用して下さい。
- ⑨ 注入量は施工現場毎で異なります。
- ⑩ デッキコンクリート床の場合、必ずメーカーへ確認して下さい。
- ⑪ 硬化促進剤には、イソシアネート系のアクアゲルも使用できます。混入方法、混入量、使用上の注意点をメーカーに事前確認して下さい。



2024 年 10 月 1 日現在

ナルライト注入 設計価格表

◆防水層再生工法

断熱層の有無	目安注入量	設計価格
なし	6.0kg/㎡ ※硬化促進剤含む	21,200 円/㎡
あり	12.0kg/㎡ ※硬化促進剤含む	35,000 円/㎡

※ 施工面積 : 300 ㎡以上

《特記》

- ・昼間作業での施工時の直接工事費となります。
- ・工事用電源(100V)、工事用水道水はご支給願います。
- ・仮設足場費用は含まれておりません。
- ・産廃処理は含まれておりません。
- ・法定福利厚生費は含まれておりません。
- ・消費税等の諸税は含まれません。
- ・保証の有無・年限については別途協議となります。

◆材料価格

材 料 名	荷 姿	設計価格(設計単価)
ナルライト注入	20kg 缶	37,000 円/缶 (1,850 円/kg)



歩 掛 表						積算施工面積=300㎡
名 称	細 別	単位	数 量	単 価	金 額	備 考
防水層再生工法 (断熱層なし)						
材料費	ナルライト注入	kg	5.0	1,900	2,850,000	
	アロフィクスMC	kg	0.5	450	67,500	
	副資材	㎡	1.0	1,500	450,000	コルク、急結モルタル 他
	材料費計				3,367,500	
労務費	一般世話役	人	7.0	31,000	217,000	
	防水工	人	8.0	34,200	273,600	
	特殊作業員	人	5.0	28,300	141,500	
	普通作業員	人	22.0	25,400	558,800	
	労務費計				1,190,900	
機械損料		㎡	300.0	3,550	1,065,000	
諸経費		式	1.0		736,500	
合計					6,359,900	
設計単価				21,200	円/㎡	

ナルライト注入
防水層再生工法

断熱層無し 設計価格（歩掛り）



歩 掛 表						
積算施工面積=300㎡						
名 称	細 別	単位	数 量	単 価	金 額	備 考
防水層再生工法 (断熱層なし)						
材料費	ナルライト注入	kg	5.0	1,900	2,850,000	
	アロフィクスMC	kg	0.5	450	67,500	
	副資材	㎡	1.0	1,500	450,000	コルク、急結モルタル 他
	材料費計				3,367,500	
労務費	一般世話役	人	7.0	31,000	217,000	
	防水工	人	8.0	34,200	273,600	
	特殊作業員	人	5.0	28,300	141,500	
	普通作業員	人	22.0	25,400	558,800	
	労務費計				1,190,900	
機械損料		㎡	300.0	3,550	1,065,000	
諸経費		式	1.0		736,500	
合計					6,359,900	
設計単価				21,200	円/㎡	



概算施工日数計算書・概算必要数量計算書をお求めの際はお問合せ下さい。

ナルライト注入防水層再生工法（断熱無し） 概算施工日数計算書

使用方法: 黄色のセルに実数を記入して下さい。

施工範囲:	300	m ²				
工程	詳細	日当たり施工量	パティー数	施工日数	人区	
隅出し+階下養生		300 m ² /日	1 パティー 2 人	1 日	2 人	
削孔	4穴/m ²	550 m ² /日	1 パティー 2 人	1 日	1 人	
注入(電動)+仮止め	断熱無し(6kg/m ²)	90 m ² /日	1 パティー 3 人	4 日	12 人	い 選 ず れ か
注入(手)+仮止め	断熱無し(6kg/m ²)	20 m ² /日	1 パティー 3 人	日	人	
仕上(急結モルタル)		300 m ² /日	1 パティー 2 人	1 日	2 人	
清掃		300 m ² /日	1 パティー 2 人	1 日	2 人	
合 計				8 日	19 人	
日当たり施工量					40 m ² /日	



概算施工日数計算書・概算必要数量計算書をお求めの際はお問合せ下さい。

ナルライト注入防水層再生工法（断熱あり） 概算施工日数計算書

使用方法: 黄色のセルに実数を記入して下さい。

施工範囲:	300	m ²				
工程	詳細	日当たり施工量	パティー数	施工日数	人区	
隅出し+階下養生		300 m ² /日	1 パティー 2 人	1 日	2 人	
削孔	4穴/m ²	270 m ² /日	1 パティー 2 人	2 日	4 人	
注入(電動)+仮止め	断熱有り(12kg/m ²)	60 m ² /日	1 パティー 3 人	5 日	15 人	い 選 ず れ か
注入(手)+仮止め	断熱有り(12kg/m ²)	10 m ² /日	1 パティー 3 人	日	人	
仕上(急結モルタル)		300 m ² /日	1 パティー 2 人	1 日	2 人	
清掃		300 m ² /日	1 パティー 2 人	1 日	2 人	
合 計				10 日	25 人	
日当たり施工量					30 m ² /日	

ナルライト注入 防水層再生工法

保証対応について



ナルライト注入による防水層再生工法	
材料品質保証書	
No. _____	
御中	
工 事 名 称	
所 在 地	
施 工 箇 所	
製造ロット	
面積	
ナルライト使用総量 (kg)	
工 完 了 日	年 月 日
保 証 期 間	年 月 日から 年間
上記工事において万一、保証期間内に弊社製造による材料の品質の不良に基づく障害が発生した場合は、本事故の補修、復旧を速に行います。 但し、下記事項については保証対象外となります。 (1) 仕様設定と異なる使用環境条件下に起因する漏水。 (2) 構造体自体の欠陥、変形、損傷等に起因する漏水。 (3) 外力の破壊、天災地変・火災等不可抗力に起因する漏水。 (4) 他工事の設備設置等に起因する漏水。 (5) 使用開始後の改修工事、追加等に起因する漏水。 (6) 漏水によって生じた2次の被害。 (7) その他不可抗力事象に起因する漏水。 (8) 他防水業者による手直し工事に起因する漏水。 (9) 施工範囲以外に起因する漏水。	
材料製造元(材料品質保証) 三重県亀山市関町木崎1703-3 成瀬化学株式会社 代表取締役 成瀬善美	

ナルライト注入による防水層再生工法	
漏水に対する保証書	
No. _____	
御中	
工 事 名 称	
所 在 地	
施 工 箇 所	
施 工 規 模 (㎡)	
ナルライト使用総量 (kg)	
工 完 了 日	年 月 日
保 証 期 間	年 月 日から 年間
上記工事において万一、保証期間内に漏水が発生した場合は、直ちに漏水を止めます。 但し、下記事項については保証対象外となります。 (1) 仕様設定と異なる使用環境条件下に起因する漏水。 (2) 構造体自体の欠陥、変形、損傷等に起因する漏水。 (3) 外力の破壊、天災地変・火災等不可抗力に起因する漏水。 (4) 他工事の設備設置等に起因する漏水。 (5) 使用開始後の改修工事、追加等に起因する漏水。 (6) 漏水によって生じた2次の被害。 (7) その他不可抗力事象に起因する漏水。 (8) 他防水業者による手直し工事に起因する漏水。 (9) 施工範囲以外に起因する漏水。	
元請業者 施工業者	

保証書雛形

保証形態

製造者の材料品質保証と工事者の漏水に対する保証となります。

保証条件

- ・ 全面施工であること
- ・ 施工要領書通り施工が行われていること

保証期間

- ・ 最長10年間

ナルライト注入 防水層再生工法

実績について



- ・ 昭和52年（1977年）に愛知県名古屋市の某病院（300㎡）で採用頂き、その後スーパーゼネコンや各自治体防衛省、海上保安庁等、多岐にわたり採用頂いてます。

近年の主だった実績

※下記以外にも民間施設、公共施設で多数の実績があります。
実績一覧表をお求めの際はご連絡下さい。

- ・ 2018年度：大手T社某工場（三重県/某民間企業）
- ・ 2018年度：表町一丁目第一開発ビル（岡山シンフォニーホール）（岡山県/岡山市役所）
- ・ 2019年度～2023年度：市ヶ谷庁舎（東京都/防衛省案件）
- ・ 2021年度：熊本北郵便局屋上駐車場（熊本県/日本郵政）
- ・ 2021年度：中央卸売市場北部市場水産棟屋上駐車場（神奈川県/川崎市役所）
- ・ 2022年度：特別養護老人ホーム宝塚ちどり（兵庫県/某民間企業）
- ・ 2022年度：大阪市すまい情報センター（大阪府/大阪市役所）
- ・ 2022年度：佐世保市体育館（長崎県/佐世保市役所）
- ・ 2023年度：大手某化学工場（神奈川県/某民間企業）
- ・ 2024年度：大手某製鉄工場（千葉県/某民間企業）
- ・ 2024年度：某中継所2件・送受信所1件（福岡県/海上保安庁）