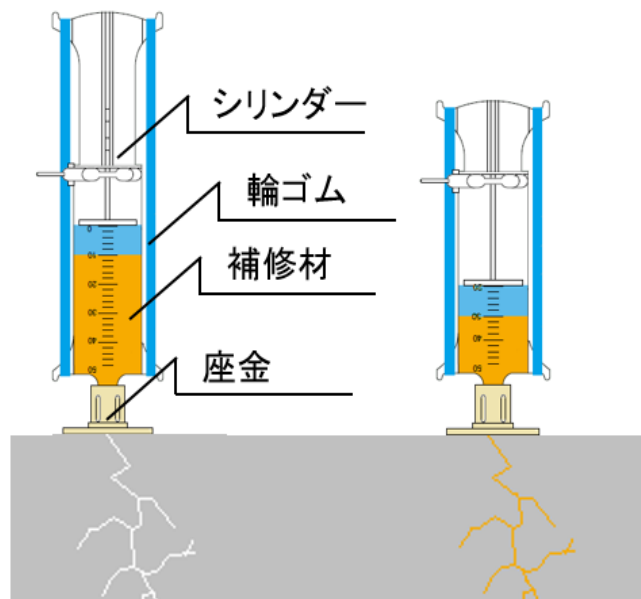


## 『 シールテープを用いた ひび割れ補修低圧注入工法 』

ニチバン株式会社  
テープ事業本部 テープ開発部  
市村 周二  
2018.06.30

# ひび割れ注入工法







『ひび割れ注入工法』は、ひび割れに注入材を充填させることで、ひび割れへの劣化因子の浸入を防止し、コンクリート構造物の耐久性を向上させる工法



# ひび割れ注入工法の施工手順






<p>①下地処理 ／清掃</p> <p>②座金貼付 ・養生</p>	 <p>①下地清掃</p>	 <p>②座金貼付・養生</p>	 <p>②座金貼付・養生</p>	
<p>③シール材塗布 ・養生</p>	 <p>③シール材塗布</p>	 <p>③シール材塗布 ・養生</p>	 <p>④補修材注入</p>	
<p>④注入器具取付 ・補修材注入</p>				
<p>⑤補修材養生</p>	 <p>⑤補修材養生</p>	 <p>⑥シール材等除去</p>	 <p>⑥シール材等除去</p>	 <p>⑥シール材等除去</p>
<p>⑥シール材・座金 ・注入器具撤去</p>				
<p>⑦完成</p>	 <p>⑥シール材等除去</p>	 <p>⑥シール材等除去</p>	 <p>⑦完成</p>	

# ひび割れ注入工法






	手動式・機械式注入工法	自動式低圧注入工法
注入圧	低圧～高圧注入	0.4N/mm <sup>2</sup> 以下
補修材 (ひび割れ注入材)	樹脂系注入材 / エポキシ、アクリル、ポリウレタン セメント系注入材 / 超微粒子セメント、超微粒子ポリマーセメント	
シール材 (ひび割れ表面目止め材)	1 液樹脂系 / 変性シリコーン 2 液樹脂系 / エポキシ	1 液樹脂系 / 変性シリコーン 2 液樹脂系 / エポキシ
注入器具	手動式ポンプ / グリースポンプ インジェクションガン 足踏み式ポンプ 電動ポンプ	座金＋加圧ゴム式シリンダー 座金＋ばね式シリンダー 座金一体型圧力タンク＋注入ポンプ 加圧ゴム式注入器＋グリースポンプ
注入状況	 	   

※写真：四葉ホーム(株)、  
低圧樹脂注入工法協  
議会HP、NETIS TH-  
120016-Aから引用

# シール材（ひび割れ表面目止め） / 1液樹脂系（易剥離タイプ）

<p>特長</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 変性シリコン樹脂系の製品が多い。</li> <li>・ カートリッジ型で扱いやすい。</li> <li>・ 硬化後（補修材注入硬化後）、電動工具を使用しなくても簡単に除去できる製品が多い。</li> <li>・ 削り粉等があまり出ない為、除去後のシール材の回収、廃棄も容易で、環境衛生面は良い。</li> </ul>
<p>課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 硬化時間が長く、硬化後の下地コンクリートとの接着性も低い為、養生を十分に行わないと、注入機器の固定に影響が出たり、耐注入圧性が不足する場合があります。</li> <li>・ 特に、低温では硬化時間が長くなり、下地コンクリートとの接着力も低下する為、養生環境を整える必要がある。</li> </ul>
<p>製品</p> <p>※写真：各社HPカタログ等から引用</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ グラウトパッカー 1 / (株)ダイフレックス</li> <li>・ ショーボンドSBソフトシール / ショーボンドマテリアル(株)</li> <li>・ スクイズシーラーⅢ / ダイヤリフォーム(株)、アサヒボンド工業(株)</li> <li>・ はがれる君 / アイカ工業(株)</li> <li>・ ボンド はくりシールONE / コニシ(株) etc.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;">      </div>

# シール材（ひび割れ表面目止め） / 2液樹脂系（速硬タイプ）

<p>特長</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ エポキシ系の速硬化タイプの製品が多い。</li> <li>・ 短時間で硬化する為、早期の施工が必要な場合に使用されることが多い。</li> <li>・ シール材専用の製品もあるが、接着剤を準用している製品もある。</li> <li>・ 接着力が強い為、耐注入圧性も高い。</li> </ul>
<p>課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 可使用時間が短く、「主剤と硬化剤の混合⇒塗布」の繰り返しが必要で煩雑。</li> <li>・ 接着力が非常に高く、硬化後は容易に剥がすことができない。</li> <li>・ 硬化後（補修材注入硬化後）、除去に電動工具やバーナーを使用する必要がある為、粉塵発生や補修コンクリート表面への削り跡、焦げ跡が残ることあり。</li> <li>・ 粉塵発生の為、環境衛生面を考慮、作業には防塵マスクの着用が必要で、また除去後のシール材の回収、廃棄にも注意が必要。</li> </ul>
<p>製品</p> <p>※写真：各社HPカタログ等から引用</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ アサヒボンド505 / アサヒボンド工業(株)</li> <li>・ エバーボンドGP#3、タキオンパック / (株)ダイフレックス</li> <li>・ ショーボンド BKシール、BLシール / ショーボンドマテリアル(株)</li> <li>・ ジョリシールJB-2 / アイカ工業(株)</li> <li>・ ボンド クイックメンダー / コニシ(株) etc.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;">      </div>

# シール材（ひび割れ表面目止め） / シールテープ（新技術）

<p>特長</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・透明で、補修材の注入状況を確認できる。</li> <li>・養生時間が短く、工期を短縮できる。</li> <li>・可使時間の制約は無い。</li> <li>・施工後の撤去に電動工具、バーナーは不要で、仕上がり面もきれい。</li> <li>・テープに目盛りがあり、注入口（注入器具固定）を位置決め易い。</li> </ul>
<p>課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下地処理と圧着の程度がシール性能に影響を及ぼす。</li> <li>・粗い面では、下地研磨とプライマー塗布、硬質ヘラ等でのしごき圧着が必要。</li> </ul>
<p>製品</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シールテープ セコたんTM CS-5010 / ニチバン(株)</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div data-bbox="423 776 701 1282"> </div> <div data-bbox="768 891 1193 1282"> </div> <div data-bbox="1219 725 1858 996"> <p>厚さ 0.225 mm</p> <p>幅 60mm</p> <p>格子柄印刷</p> </div> </div> <div data-bbox="1219 1025 1831 1282"> </div>

# シールテープを使用したひび割れ注入工法の施工手順

① 下地処理  
／清掃  
(・研磨・  
プライマー塗布)



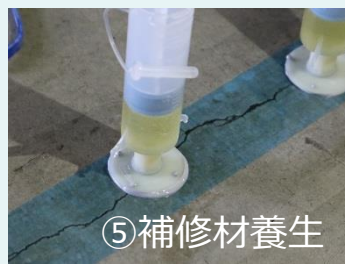
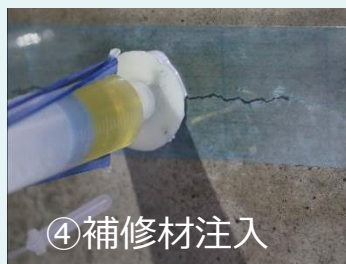
② シールテープ  
貼付



③ 注入口穿孔  
・座金貼付  
・養生



④ 注入器具取付  
・補修材注入



⑤ 補修材養生

⑥ シール材・座金  
・注入器具撤去



⑦ 完成



# 対比／座金貼付・シール材塗布 or テープ貼付・養生工程

## <シール材用いた従来工法>

- ◇ 易剥離タイプのシール材塗布では、養生時間が長い。（塗布から1日以上）
- ◇ 速硬タイプのシール材塗布では、2液混合・塗布を小分けで繰り返すのが煩雑。

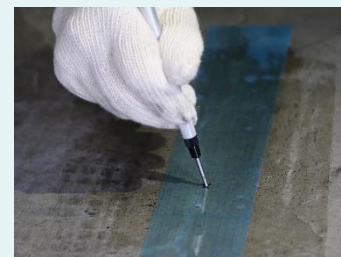
\*\*\*\*\*

## <新工法／対易剥離タイプシール材>

- ◇ プライマー塗布、テープ貼付、注入孔開け、座金貼付・養生を短時間でこなせる。
- ◇ 着手から2時間以内で補修材注入が可能で、約1日以上工期短縮となる。

## <新工法／対速硬タイプシール材>

- ◇ テープは可使時間が無いので、適宜、任意に必要な長さを施工できる。



# 対比／補修材注入工程

## <シール材用いた従来工法>

- ◇ 何れのシール材も塗布外観が不透明⇒補修材の注入過程、充填状況見えない。
- ◇ ひび中に抜け穴が無い場合、空気が残留、補修材の充填が不十分なことがある。

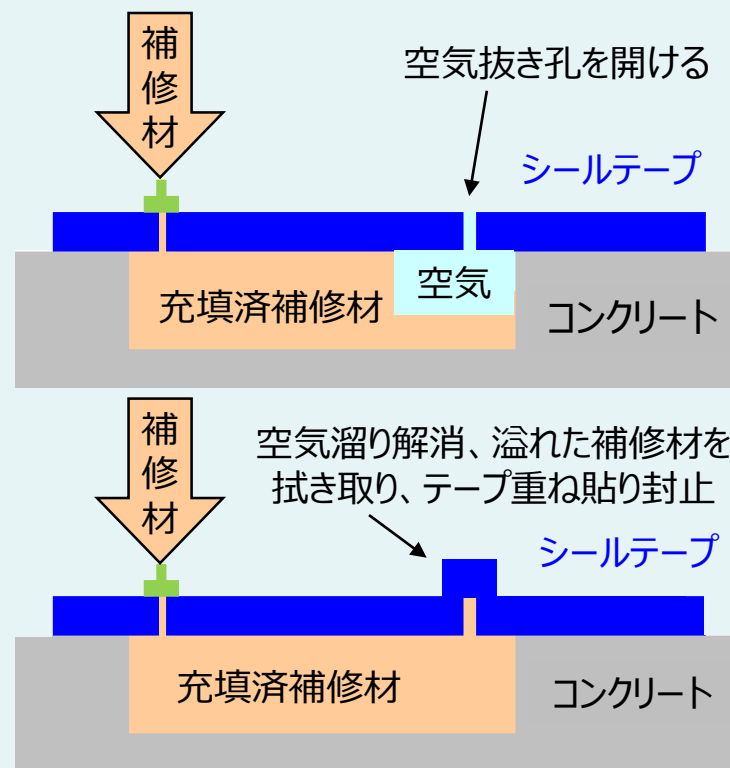
\*\*\*\*\*

## <新工法>

- ◇ テープは透明、補修材の注入過程、充填状況を視認できる。
- ◇ 空気溜りを見つけたら、同部上のテープを穿孔、空気を抜き、補修材を充填させること可能。



- ※ 空気抜き後、テープ上に漏れた補修材を拭き取り、テープ重ね貼りで封止。



# 対比／シール材 or テープ、座金、注入器具撤去工程

## <シール材用いた従来工法>

- ◇ 易剥離タイプのシール材は速硬タイプに比べて剥し易い。
- ◇ 速硬タイプのシール材は固着するので、剥がすのが大変で、バーナー加熱やサンダー研磨等、撤去に工数要す。粉塵等も発生する。

\*\*\*\*\*

## <新工法>

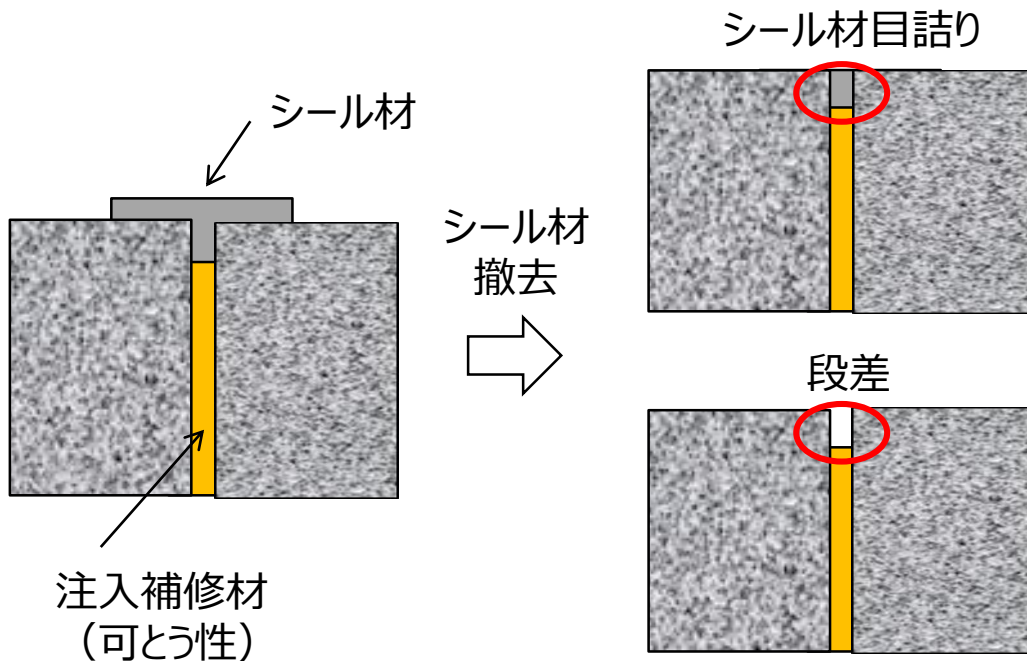
- ◇ シールテープは、座金、注入器具もまとめて簡単に撤去可能。
- ◇ 一般的な粘着テープのように、引き剥がして撤去可能。
- ◇ 少し引き剥がした端部を切欠に、スクレーパーで削ぎ落として撤去することも可能。
- ◇ 何れの方法も短時間で簡単。



# 対比／補修完了ひび周辺の仕上がり

## <シール材用いた従来工法>

- ◇ 何れのシール材も撤去しても**コンクリートに跡が残る。**
- ◇ シール材がひび表面から数ミリ埋まった状態で補修材が注入される為、
  - ・ シール撤去後も**シール材がひび表層に目詰り**する。
  - ・ **表面から凹んだ状態で補修材が充填**され、シール材撤去後に**段差発生**。
- ◇ ひび表層に目詰りしたシール材が速硬タイプで硬質な場合、温度変化等による伸縮に追従できず、割れることがある。



# 対比／補修完了ひび周辺の仕上がり

## <新工法>

- ◇ 撤去後、ひび周辺にシール材は残らない。
- ◇ テープ撤去後のコンクリートへの貼り跡少ない。
- ◇ 座金はテープ背面に貼付、コンクリートへの貼り跡少ない。
- ◇ 専用プライマーの塗り跡は、水洗除去可能。  
(水拭き、降雨等) ※予備確認要
- ◇ ひび割れ表面まで補修材が充填され、  
補修したひび割れ部分に段差は無い。

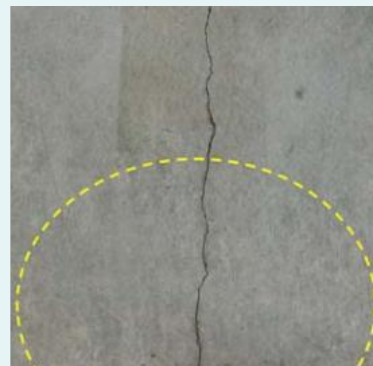
プライマー塗り跡



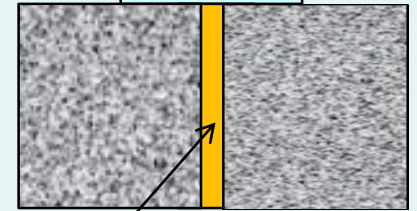
水拭き



乾燥 ⇒ 塗り跡消失



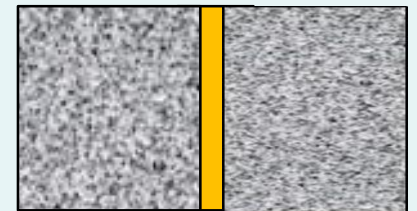
シールテープ



注入補修材 (可とう性)

シールテープ撤去 ↓

シールテープ残り無し  
段差無く充填



段差無し

表面まで補修材充填



# 各シール材の対比

対比項目	1液樹脂系 (易剥離タイプ)	2液樹脂系 (速硬タイプ)	シールテープ
下地処理	清掃 (・研磨) ○	清掃 (・研磨) ○	清掃 (・研磨・ プライマー塗布) △不陸苦手
座金取付	接着剤 混練手間不要 ○	接着剤 混練手間必要 △	接着剤 混練手間必要 △
シール材塗布 シールテープ貼付	シール材は 混練手間不要 ○	シール材は 混練手間必要 ×	シールテープを 貼るだけ ○
補修材注入	シール材養生に 1日以上必要 ×	当日に注入可能 注入状況目視不可 △	当日注入可能 注入状況視認可能 ○
補修材養生	注入補修材の 性能に依る —	注入補修材の 性能に依る —	注入補修材の 性能に依る —
シール材・テープ 座金・注入器具 撤去	加熱・電動工具不要 粉塵無し ○	バーナー、電動工具 等必要、粉塵あり ×	加熱、電動工具不要 纏め撤去可、粉塵無し ○
補修完了ひび周辺 の仕上がり	座金部のみ貼り跡 補修材充填窪み シール目詰り散見 △	バーナー加熱跡、 研磨跡発生、 シール目詰り散見 ×	貼り跡少ない 補修材充填窪み無し シール目詰り無し ○

# シールテープ せこたん™ (試験) 施工実績

物件	場所	新設 or 改修	工事量	実施時期
道路擁壁	神奈川県	新設	20m	2015.8 2016.3
道路擁壁、AI橋台	徳島県	改修	15m	2017.1
マンション	神奈川県	新設	15m	2017.1
商業ビル	愛知県	改修	1m	2017.1
トンネル内壁	山梨県	改修	70m	2017.2
倉庫	愛知県	新設	50m	2017.2,3
ホテル	埼玉県	改修	15m	2017.3
商業ビル	東京都	改修	15m	2017.4
駐車場	東京都	新設	15m	2017.5
倉庫	東京都	新設	5m	2017.7
ホテル	東京都	新設	5m	2017.7
倉庫	東京都	改修	270m	2017.7
校舎	東京都	改修	50m	2017.7
道路擁壁、天井	千葉県	新設	3m	2017.8
道路擁壁、天井	千葉県	新設	3m	2017.8
橋脚	山梨県	改修	70m	2017.8
ダム擁壁	山梨県	新設	10m	2017.9
橋梁	福岡県	改修	10m	2017.9
橋脚	静岡県	改修	5m	2017.10
ごみ処理場	高知県	改修	1m	2017.10
橋梁	三重県	改修	15m	2017.11
道路擁壁	新潟県	改修	1m	2017.11
ダム擁壁	山口県	新設	1m	2018.2
工場内壁	愛知県	改修	5m	2018.2
トンネル内壁	神奈川県	新設	3m	2018.2
浄水場	長崎県	新設	5m	2018.2
トンネル内壁	山梨県	改修	10m	2018.3
旅館天井	京都府	改修	2m	2018.3
商業ビル	東京都	改修	100m	2018.3

ゼネコンや施工会社、ユーザー等の協力を得て建築、土木物件で試験 & 実施工を積重ね中



## シールテープ せこたん™ 新工法の注意点／下地処理

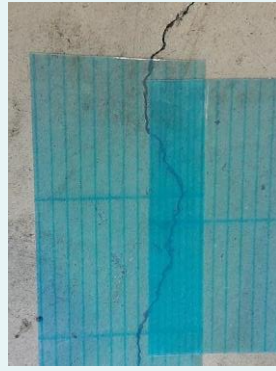
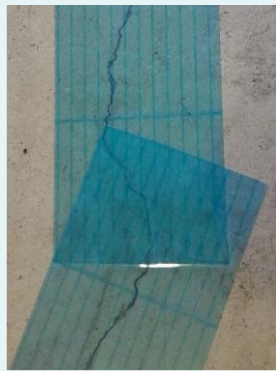
- ◇ 塗装型枠で打設したレベル、粒度50番のサンドペーパー研磨レベルの表面であれば、**下地研磨なし、プライマー無しでもテープ貼付可能。**
- ◇ スクレーパーや金属ブラシで汚れを落とす程度の下地清掃でOK。
- ◇ それよりも**粗い面に適用する場合は、下地研磨が必要。**
- ◇ 目の細かい刃をつけたディスクサンダー等で研磨、平滑な面を作る必要あり。





# シールテープ せこたん™ 新工法の注意点／シールテープの貼り方

- ◇ 専用プライマー刷毛塗り（wet60g/m<sup>2</sup>目安）後、15～30分乾燥させて貼付。
- ◇ 片側から貼付していき、シワや気泡が残らないように圧着。
- ◇ 布切れや軍手等滑りやすいもので仮貼付、硬質ヘラで確り仕上げ圧着。
- ◇ テープの両端から15mm以上内側にひび割れが収まるよう貼付。
- ◇ ひびが曲がり、上記範囲を外れる場合は、テープを継ぎ貼る、増し貼る、袋貼りする等の対応が必要。
- ◇ その際、テープの重ね貼り部分は、15mm以上確保。
- ◇ テープ重ね貼り端の段差部は、硬いヘラのようなもので**確実に圧着、隙間を無くす**。
- ◇ テープ袋貼りの場合も、糊面同士を圧着、**確実に折り曲げ、隙間を無くす**。



# シールテープ せこたん™ 新工法の注意点／その他

## ◇ 座金貼付

- ・ 取付位置に注入口を穿孔する際は、ポンチ、ドリル等を使用する。
- ・ キレイな状態のテープ背面に速硬接着剤等を用いて固定する。

※ 自動式低圧注入工法だけでなく、手動式注入工法にも適するので、グリースポンプ、インジェクションガンを用いた注入では、使い捨ての座金も注入器具も不要。

## ◇ 注入材

- ・ エポキシ系の補修注入材を対象としたテープ。
- ・ その他の系の注入材を使用する際は、要相談。

## ◇ 使用温度範囲

- ・ エポキシ系補修注入材の使用温度範囲（5～40℃）で使用する。
- ・ 専用プライマーとの組合せで、0、50℃でも機能確認したが、5～40℃推奨。



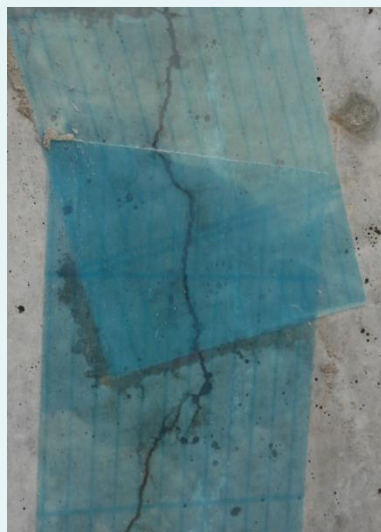
# シールテープ せこたん™ 新工法の注意点／エポキシ以外の補修注入材事例

## ◇ けい酸塩系コンクリート改質剤、セメント系補修材の注入

- ・ 注入可能。
- ・ せこたん専用プライマーは、エポキシ系補修材専用。
- ・ 同プライマーを使用せず、対象部を清掃の上で、せこたん™ を直貼りして注入。

## ◇ アクリル系補修材の注入

- ・ 使用不可。
- ・ シールテープ粘着剤中添加剤が、補修材中のラジカルを捕捉し、硬化不良に。



# シールテープ+ 各種注入方式による補修材浸透状況確認

コンクリート角柱を割裂して作製した擬似ひび割れ試験体を対象に、同擬似ひび割れを弊社シールテープせこたんTMでシールした上で、各種注入方式、条件で補修材の注入実験を実施。注入後に割裂断面を観察、補修材の浸透状況を確認。

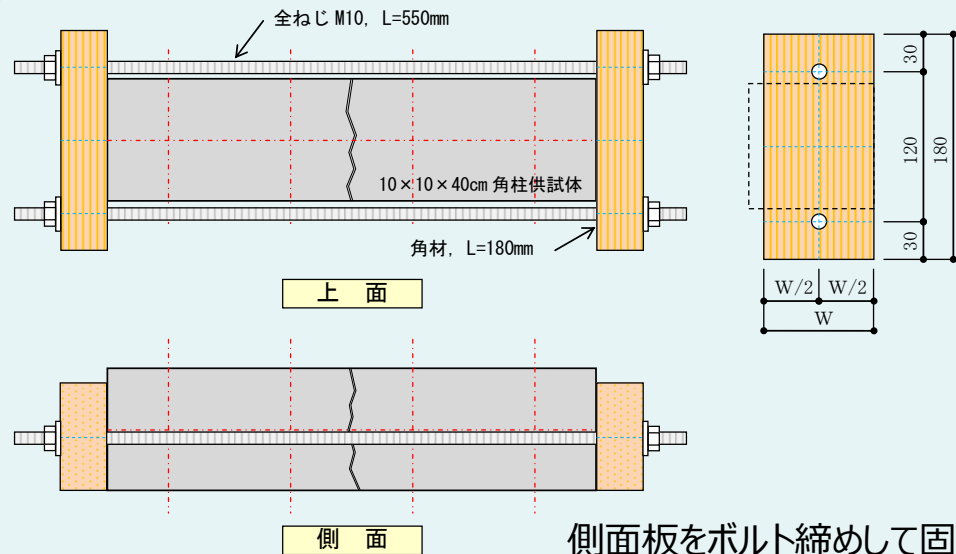


今回試験条件では、何れの方式・条件もひび奥まで全面への浸透を確認。

## <擬似ひび割れ試験体作製>



擬似ひび割れ間隙調整にアルミテープを貼付



# インジェクションガン注入による浸透状況

	注入長さ 5cm	充填長さ 10cm
ひび作製、シール、補修材注入の手順	①10cm角の角柱を割裂 ②割裂断面にアルミテープ挟んで隙間調整 ③側面板をボルト締めして固定 ⇒疑似ひび完成（幅0.2mm,長さ10cm,深さ10cm+a）	④プライマー塗布 ⑤せこたん1面貼付 ⑥補修材注入 
補修材種類と注入方法	補修材 アルファ工業 アルファテック380 圧力 低圧/手動 注入孔 ドリルで5mm穿孔 注入 インジェクションガン（先端ゴム部品を押し当てて注入）	
注入状況 浸透状況 割裂断面	 <p>注入長さ 約5cm（表面方向）</p>  <p>割裂断面 深さ方向浸透 約2.5cm</p> <p>同心円状浸透確認</p>	 <p>注入長さ 約10cm（表面方向）</p>  <p>割裂断面 深さ方向浸透 約5cm</p> <p>同心円状浸透確認</p>

# 各種注入方式による浸透状況比較

	低圧自動注入	インジェクションガン注入	グリスガン注入
ひび作製、 シール、 補修材注入 の手順	①10cm角の角柱を割裂 ②割裂断面にアルミテープ挟んで隙間調整 ③側面板をボルト締めして固定 ⇒擬似ひび完成（幅0.5mm,長さ10cm,深さ10cm+a）	④プライマー塗布 ⑤せこたん3面貼付 ⑥補修材注入	
補修材種類 と注入方法	コニシ ボンドE206W 注入器投入量 30ml 圧力 低圧／輪ゴム2本掛け 注入孔 ポンチで穿孔 注入 注入器+座金 （クイックメンダー固定）	アルファ工業 アルファテック380 圧力 低圧／手動 注入孔 ドリルで5mm穿孔 注入 インジェクションガン （先端ゴム部品を 押し当てて注入）	コニシ ボンドE206W 圧力 高圧／手動 注入孔 ドリルで5mm穿孔 注入 グリスガン （先端ゴム部品を 押し当てて注入）
注入状況			
浸透状況 奥面ひび 割裂断面	 <p>ひび奥まで全面に浸透</p>	 <p>ひび奥まで全面に浸透</p>	 <p>ひび奥まで全面に浸透</p>

# シールテープ せこたん™

シールテープ せこたん™ 用いた新工法は、粗面での下地処理を除き、品質向上、工期短縮（対 1液樹脂系易剥離タイプシール材）の点でメリットあり

NICHIBAN

コンクリートのひび割れ補修に

※イラストは経年注入による、ひび割れ補修の加工イメージです。

シールテープ せこたん™

シールテープ せこたん™ CS-5010

## シールテープ せこたん™ に替える5つのメリット

低圧注入工法用「シール材」

### シールテープ せこたん™ CS-5010

- 養生時間が短く工期短縮が可能
- 目盛付だから座金の位置決めがラク
- 透明だから注入状況が確認しやすい
- 施工後のはく離が容易
- アトが残りにくく仕上がりがきれい

従前までの施工

せこたん™ 使用例

5つのメリットで作業効率アップ！  
コンクリートひび割れ補修の工種が変わります。

せこたん™ 専用プライマー  
せこたん™のシールテープへ専用のプライマーを塗布します。正確な塗布量に調整してください。

※注入時は必ず多少の補修材を充填してください。

品名	品番	色	サイズ	包装	入数(外箱)	成分
せこたん™	CS-5010	水色	80mm×8m	3巻	18巻	一液型水系プライマー(非酸化)
せこたん™ 専用プライマー	CS-P5000	無色透明	280g	1本	6本	

● 別冊「せこたん™」参照

FOR BETTER DESIGN  
ニチバン株式会社  
テープ専売本部  
〒112-8663 東京都足立区 2-3-3  
☎ 10315978-5633

T4 5/2022

SEN176101B