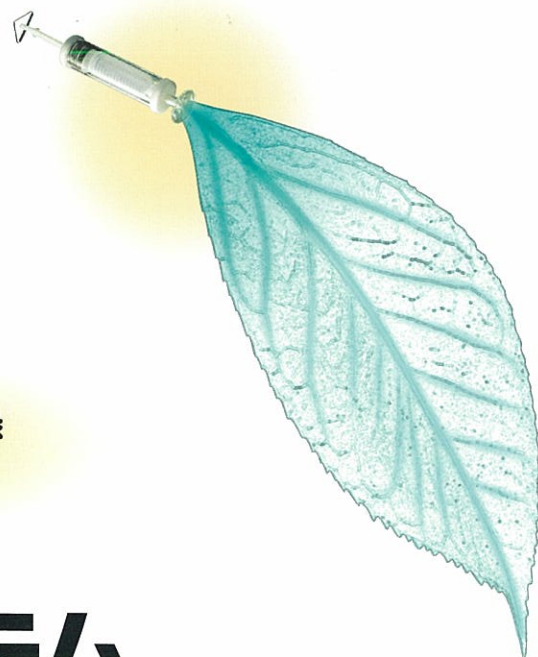
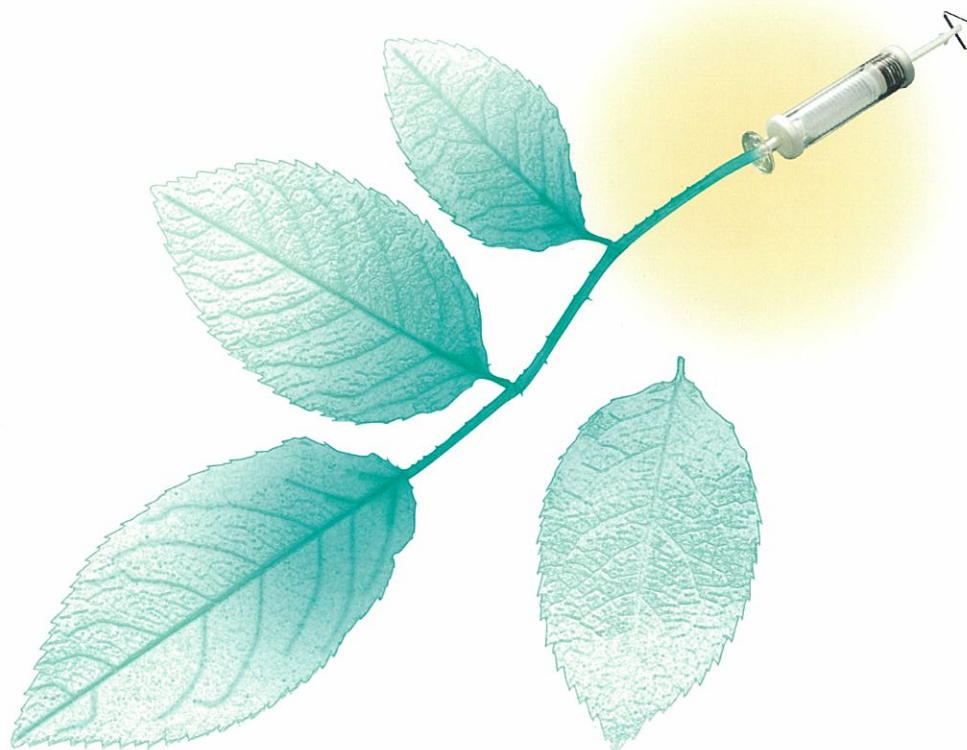




国土交通省 NETIS 登録
No.CG-070007-A

IPHシステム

(内圧充填接合補強)
(自動式低圧樹脂注入工法)



 **A3CRE** アイクリーテクノワールド株式会社
JAPAN CANADA U.S.A KOREA



SGエンジニアリング株式会社

IPHシステムとは

長期耐久増強対策システムです。

地震被害等を受けたコンクリート構造物の復旧や、既設構造物のひび割れ補修・改修方法として多用されている、自動式低圧樹脂注入工法の一つです。一般的な工法は、コンクリート表面のひび割れ位置から樹脂を注入するため、微細クラックへの充填度合に不安定要素を含みます。それに対しIPHシステムの場合は、注入器取り付け位置を穿孔し、コンクリート内部から高流動の樹脂を低圧で注入することで、植物の葉脈すべてに水分や養分が行きわたるようなイメージの高精度な充填が可能です。そして樹脂を球状に拡散させる事で鉄筋周囲の注入密度が高まり、防錆増強効果が得られます。

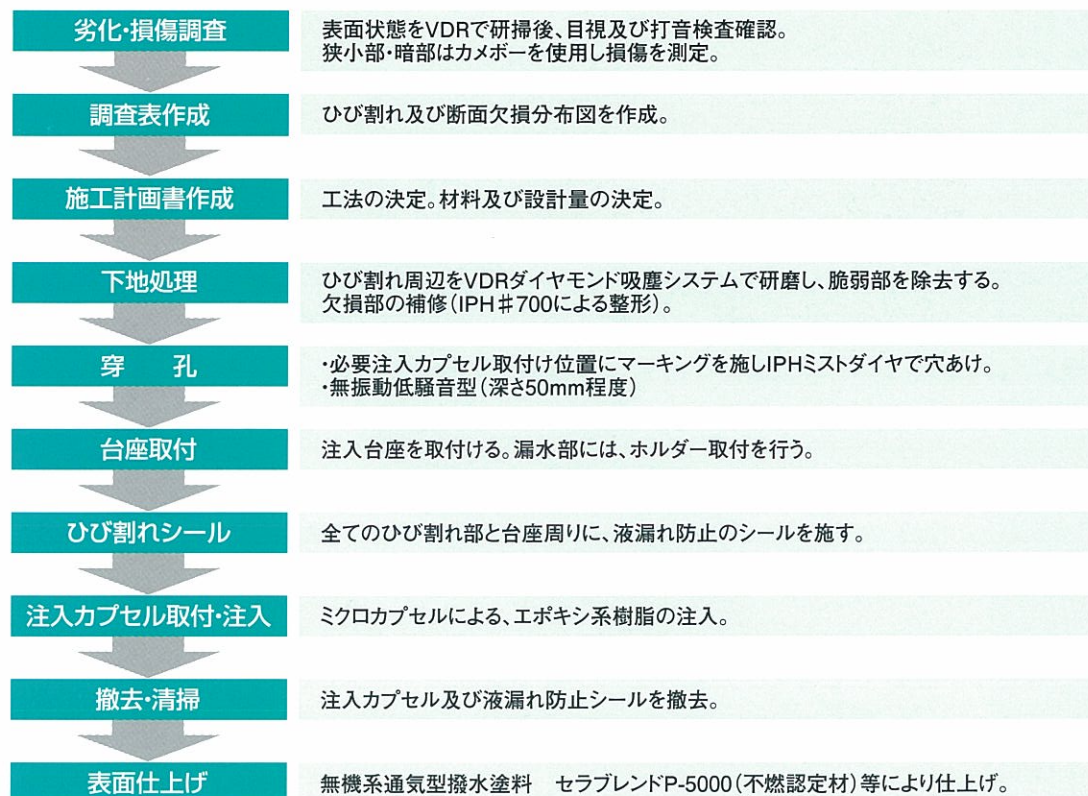
特 長

- ① 注入用のエポキシ樹脂が高流動であることから、建築改修工事共通仕様書で $0.4\text{N}/\text{mm}^2$ 以下と定められている注入圧力が $0.06\text{N}/\text{mm}^2$ の安定した低圧であり、毛細管現象も活用しながら、より自然な注入ができます。
- ② 同上の要素から、構造物内部の微細クラックへの注入・充填も、 0.01mm 幅迄可能です。
- ③ 微細クラック末端への充填効果により、新設時の設計強度よりも部材の耐久性が向上することも期待されます。
- ④ 微細部への充填効果から、構造物のみならず建築物の止水工法としても期待できます。
- ⑤ 樹脂漏れ防止セメントペーストの配合成分が内部鉄筋まで確実に浸透し、鉄筋の防錆効果とコンクリートの再アルカリ化を図り、長期に亘り中性化抑制効果を持続します。二重のケア。
- ⑥ 透明度の高いカプセルを使用しておりますので、注入状況や注入量が目視確認できます。

用 途

土木・建築あらゆる分野のコンクリートやモルタルのひび割れ補修・補強及び止水。剥落防止対策。
(土木) ダム、堤防、トンネル、擁壁、橋梁、橋脚、床版、軌道、地下鉄
(建築) 基礎、外壁、タイル下地

調査～施工手順



柱状供試体の性能回復実験

(広島大学大学院工学研究科 耐震工学研究室)

目的

耐震性の低い既存構造物内の柱を想定した柱状供試体の破壊試験を行った後に、IPHシステムによる補修をし、その後、再度同様の破壊試験を実施することにより、補修による性能回復の検証をする。



1 セン断破壊試験後、補修前状況
柱状供試体(製作時 N-02)



2 欠損部の修復状況
使用材料 IPH#600



3 エポキシ樹脂低圧注入状況
ミクロカプセル
注入圧力 0.06N/mm²



4 補修完了状況
表面研磨仕上げ



5 セン断破壊試験状況
正側 1/50 第1回目



6 セン断破壊試験状況
負側 1/50 第1回目
せん断破壊位置は、注入位置ではなくオリジナルコンクリート。

結論

補修前のせん断破壊試験では、水平変形角1/200で斜めひび割れが発生し、正側1/100第1回目では耐力を維持していたが、負側1/100の载荷中にひび割れが一気に拡大し終局した。

補修後の同試験では、正側1/50第1回目では耐力を維持していたが、負側1/50を目指す途中でひび割れが拡大し終局した。以上の結果、本柱状供試体の製作時と補修後と比較すると水平耐力が10～30%上昇し、補修による補強効果の発現が判明した。

最大耐力等

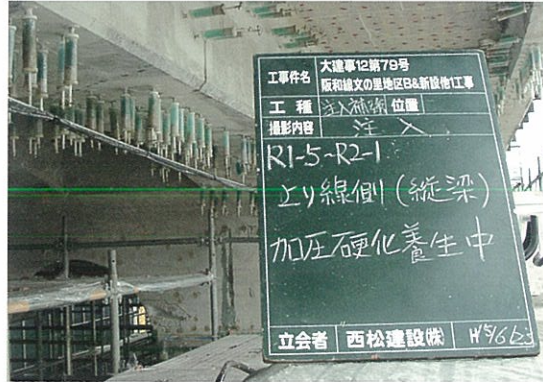
試験体名	最大耐力 (正) (kN)	最大耐力 (負) (kN)	最大耐力 (正負平均) (kN)	回復率	Qmu (kN)	Qsu (kN)
N-01 製作時	228.4	237.5	232.9	1.160	227.9	212.4
N-1 補修後	275.1	265.1	270.1			
N-02 製作時	127.8	129.7	128.8	1.330	174.1	120.0
N-2 補修後	163.7	178.9	171.3			

Qmu : 曲げ耐力計算値 Qsu : セン断耐力計算値

エポキシ樹脂注入状況

【JR 軌道高架橋桁下部補修】

- ・ 昭和4年竣工の阪和線高架橋補強工事
- ・ 縦梁の水平下部及び垂直面へのマイクロカプセル注入状況



注入完了後の抜き取りコア(柱部)

L=250mm

高流動のエポキシ系注入剤(E-396)が注入されており、エア混入も無く高い密度で充填されている。



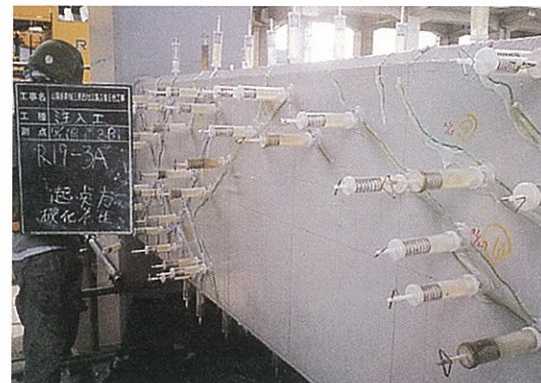
震災復旧工事

【山陽新幹線高架橋中層梁】

中層横梁の損傷状況(梁幅W=700mm)

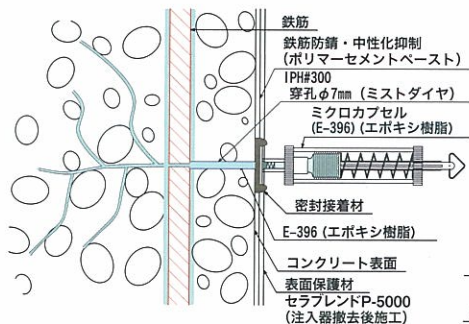


水平上下部及び垂直面へのマイクロカプセル注入状況

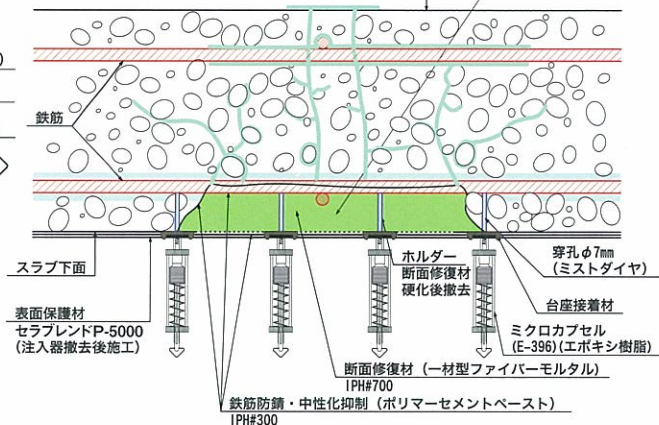


補修イメージ図

ひび割れ注入イメージ図



スラブ補修イメージ図



調査機器及び使用機械工具等

事前調査



カメラ JSN-1200

・目視調査が困難な狭陰・暗部・水中でも、照明用LED付カメラが抜群の機動性を発揮します。



照明付クラックルーペ 拡大率7倍

下地処理

VDR吸塵型サンディング装置

粉塵を出さない快適な作業を可能。



VDRダイヤモンド吸塵システム



VDRカッター用



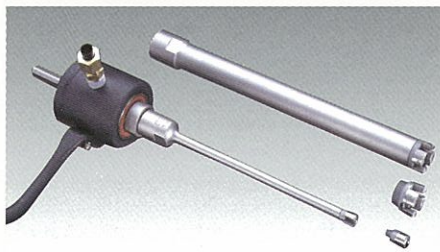
VDRポリッシャースケルトン

・ディスク面の8箇所の穴から同時に削粉を吸塵し、外部への粉塵を防止します。
・あらゆる塗装材、ライニング材に対応できる、6種類のディスクを用意しております。

穿孔

IPHミストダイヤ

無振動、低騒音で快適作業を実現。



IPHミストダイヤ



■施工例

・穿孔作業と同時に、孔内の削粉や粉塵を吸塵します。

注入

マイクロカプセル

ひび割れ補修箇所への、超低粘度エポキシ樹脂等の注入。



マイクロカプセル



最大注入圧力 0.06N/mm²

・スプリングによる低い圧力で、ゆるやかな注入ができます。
・注入液容器はキャブコンを使用しますので、マイクロ本体は繰り返し利用できます。
・カプセルは透明度が高く、注入量等が目で確認できます。

IPHシステム 使用材料

IPH#300

鉄筋防錆・下地調整用ポリマーセメントペースト

- 特 長**
- 亜硝酸リチウムの働きにより鉄筋の防錆及び、コンクリートの中性化を抑制します。
 - 注入前の漏れ止め及び、貫通クラックの裏止め材として使用できます。

荷 姿 (15kg/1セット)

主 材	粉 体	10kg/袋
混和剤	アクリル樹脂エマルジョン他	5kg/缶

IPH#600

欠損部補修用ポリマーセメントモルタル

- 特 長**
- 下地への吸着性に優れ、プライマーを必要としません。
 - 欠損部断面の厚みに影響されない、強度安定性があります。
 - 骨材粒度が小さく、表面が平滑に仕上がります。

荷 姿 (22kg/1セット)

主 材	粉 体	20kg/袋
混和剤	アクリル樹脂エマルジョン	2kg/缶

IPH#700

一材型靱性ファイバーモルタル

- 特 長**
- プレミックスタイプであり配合のバラツキがなく、適量の水を加え混合攪拌するだけで高性能の充填材ができます。
 - 短繊維の配合により収縮が非常に小さく、ヒビ割れ抵抗性が優れています。
 - 下地への吸着性に優れ、プライマーを必要としません。
 - 欠損部断面の厚みに影響されない、強度安定性があります。
 - 骨材粒度が小さくレベリング性が高いので、表面が平滑に仕上がります。

荷 姿 (20kg/1セット)

主 材	粉 体	20kg/袋
-----	-----	--------

E-396

自動式低圧注入用超低粘度エポキシ樹脂

- 特 長**
- 微細クラックへの注入が可能です。
 - 混合液のポットライフが長く、時間をかけて低圧注入ができます。
 - 湿潤面にも良く硬化し、高い接着性があります。
 - 硬化後の樹脂は無収縮で、高物性を示します。
 - 無可塑剤で汚染がありません。

荷 姿 (18kg/6セット)

主 剤	エポキシ樹脂溶液	2kg/袋
硬化剤	アミン変性物	1kg/缶

Landex セラブレンドP-5000

無機系通気型撥水塗料(防火認定材料)

- 特 長**
- 塗膜内には通気性があり、壁内水分を水蒸気として排出します。
 - 無機系塗料であり、コンクリート・モルタルとの接着性が高い。
 - 塗膜表面には疎水層があり、降雨時には撥水性を発揮します。

荷 姿 (20kg/1セット)

主 剤	変性コロイダルシリカ	20kg/缶
-----	------------	--------

Landex セラブレンドP-5000の4大性能

- 1. 通気性**
塗膜は緻密な石垣構造を形成するので、塗装したときの呼吸を防げず、塗膜の細孔を通して水分を外部に排出します。
- 2. 接着性**
変性コロイダルシリカの微粒子(直径0.06~0.01μm)が塗装下地と同体化し、強固に密着します。
- 3. 撥水性**
塗膜表面には疎水層が形成され、しかも塗膜の細孔はきわめて小さいので、雨などの水滴を壁面内部に取り込めません。
- 4. 防火性**
不燃塗料として防火認定を取得しました。 国土交通省 NM-1428



アイクリーテクノワールド株式会社

〒733-0861 広島市西区草津東1丁目11-51
TEL(082)273-7022 FAX(082)272-7276
E-mail: aicre@world.ocn.ne.jp

連携企業: SGエンジニアリング株式会社
／三政物産株式会社／株式会社和幸設計

取扱店