

国土交通省 NETIS 登録 CG-070007-V(旧)
土木学会 技術評価証 第0009/第0020号

コンクリート構造物の
・長寿命化・
再劣化対策
・剥落防止対策
・漏水対策
・震災対策

土木学会技術評価を受けた「唯一の補強工法」
＜樹脂注入工法＞

IPHシステム

内圧充填接合補強工法
Inside Pressure Hardening

一般社団法人 IPH工法協会
※技術会員：(株)ガイアート

IPH工法とは？

I nside
P ressure
H ardening



構造体の**内部**から注入をスタートさせ、**低圧力**
により微細部まで**接合**させる注入工法
内圧充填接合補強

アジェンダ

1) 概要

- 2) 樹脂注入システム動画
- 3) 高密度充填
- 4) 強度回復・耐久性向上
- 5) 鉄筋防錆・中性化抑制
- 6) 非破壊検査・各種
- 7) 名古屋空港事例
- 8) 広島空港事例
- 9) コンテナヤードにおいて新たな取り組み
- 10) エポキシ樹脂の強度/耐久性
- 11) 樹脂注入各種比較報告 (土木学会/東京電力発表)

1)-1. 土木学会認定

唯一、樹脂注入工法で補強が確認された工法



1)-1. 土木学会技術評価委員会

「コンクリート構造物におけるIPH工法 (内圧充填接合補強工法)の設計施工法」

評価委員構成(敬称略)

委員長	二羽淳一郎	東京工業大学
委員	荒木 秀夫	広島工業大学
	岩波 光保	東京工業大学
	谷村 幸裕	(公財)鉄道総合技術研究会
	西村 昭彦	(株)ジェイアール総研エンジニアリング
	広瀬 剛	(株)高速道路総合技術研究会
	六郷 恵哲	岐阜大学
委託者側委員		
	加川 順一	小室 睦江 SGエンジニアリング(株)

5

1)-1. 技術名称;コンクリート構造物における IPH工法(内圧充填接合補強工法)の設計施工法

評価報告書 序 抜粋

一般的な工法は、コンクリート表面のひびわれ位置から樹脂を注入しているため、微細ひびわれへの充填度合に不安定要素を含んでいる。

本工法は、注入器取り付け位置を穿孔し、コンクリート内部から流動性の高い樹脂を注入しているため、高密度の充填をおこない、**鉄筋コンクリート部材の強度回復、内部鉄筋の付着強度の回復、並びに防錆効果等を高める**注入工法が開発された。

その**部材強度の回復や耐力の向上について確認した。**
ただし、IPH工法により、強度の向上を期待する場合には、試験施工を行い、確認(非破壊試験等)をする必要がある。(評価報告書)

技術評価証 第0009号
平成23年6月13日取得



技術評価証 第0020号
平成29年3月23日取得



6

1)-1. CON補修対象(設計指針)

◇ 本工法による補修の対象

- (1) ひび割れ
- (2) 豆板(ジャンカ)・断面欠損
- (3) 漏水

◇ 本工法による抑制効果が期待できる対象

※工法を採用することにより劣化進行の抑制が期待できる対象

- (1) 中性化
- (2) 塩害

7

1) -1. I P H工法の活用実例

■ ① J R高架橋(梁・床版)



■ ② 橋梁



■ ③ 土留め擁壁



IPH工法が活用された、補修・補強工事の一例です

8

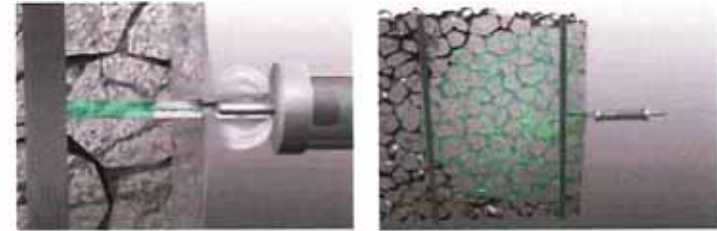
1)-2. IPHシステムの特徴



1)-2. IPHシステムのご概念

IPH内圧充填接合補強工法 三つの要素

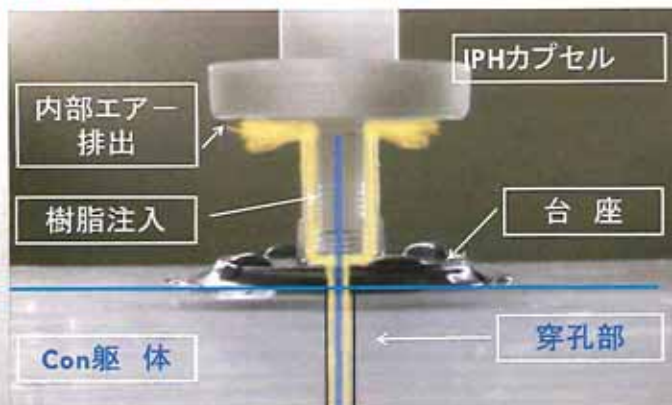
- ① 水鉄砲は同じ圧力とした場合ノズルが細いほど遠くへ飛ぶ
- ② 加圧力と同等の反発力(反力)空気を抜く(リング状に)
- ③ 液体よりも空気の方が流速が早い



10

1)-2. IPHシステムの特徴(従来注入工法との比較)

- 特徴1 穿孔あり
- 特徴2 躯体の空気を抜くカプセル構造
- 特徴3 高流度樹脂採用(エポキシ/アクリル)
- 特徴4 超低压注入(従来工法の1/10)



11

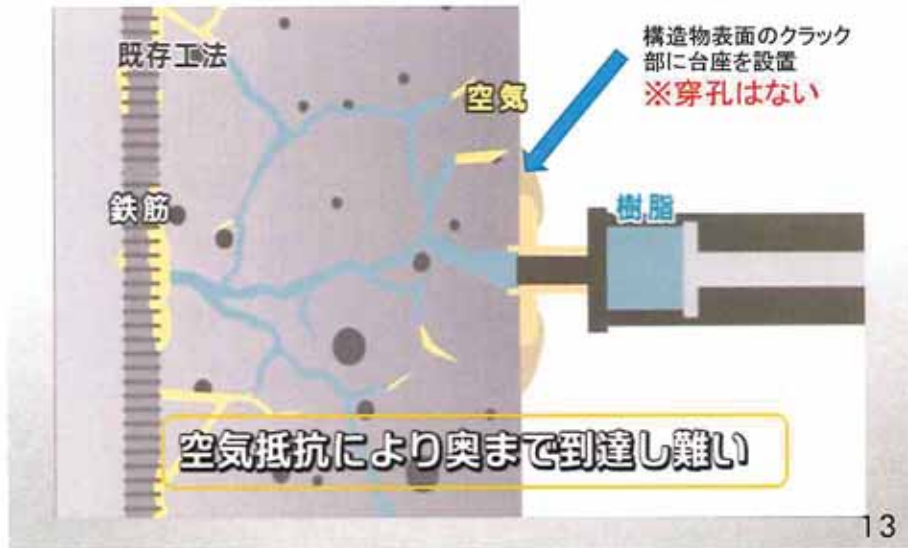
1)-3. 従来注入工法は...



12

1)-3. 従来樹脂注入工法は

コンクリート躯体に穿孔しないで、クラック箇所に台座を設置し、注入



1)-3. 各種注入器の注入確認状況

《内部空気が樹脂の注入を阻む》



アジェンダ

1) 概要

2) 樹脂注入システム動画

- 3) 高密度充填
- 4) 強度回復・耐久性向上
- 5) 鉄筋防錆・中性化抑制
- 6) 非破壊検査・各種
- 7) 名古屋空港事例
- 8) 広島空港事例
- 9) コンテナヤードにおいて新たな取り組み
- 10) エポキシ樹脂の強度/耐久性
- 11) 樹脂注入比較報告 (土木学会/東京電力発表)

2). IPH概要動画(4分)



2). IPHシステムの概要

IPH工法

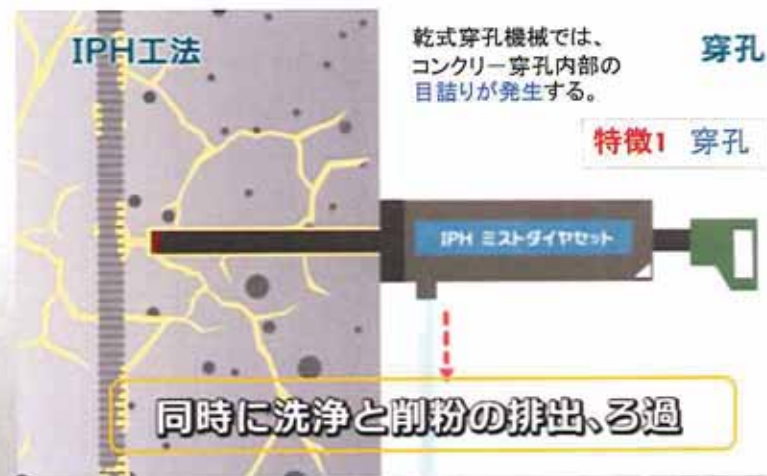
(内圧充填接合補強)

空気抜き原理と樹脂の充填

17

2)-1. 施行及びシステム 1 《穿孔》

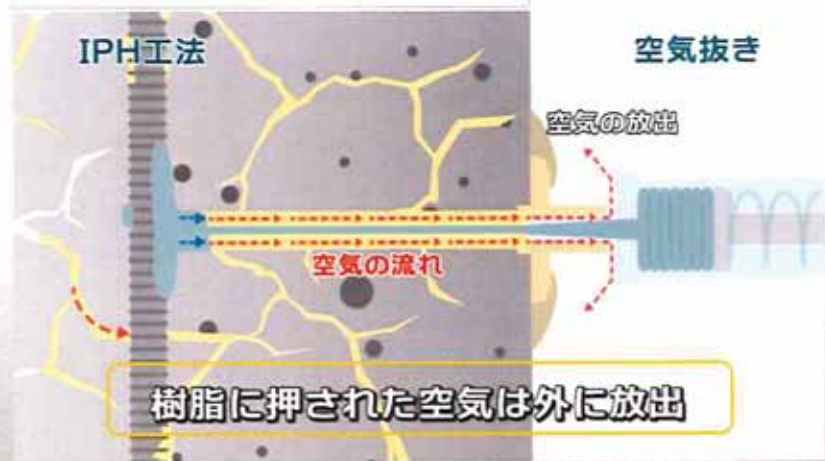
穿孔による微細な削粉を水循環システムで洗い除去
(従来の樹脂注入工法は穿孔はない)



18

2)-2. 施行及びシステム 2 《樹脂注入》

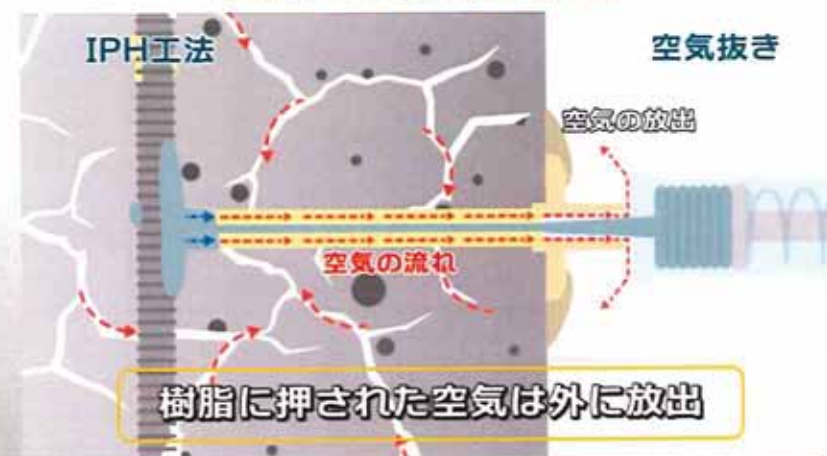
特徴2 躯体の空気を抜くカプセル構造



19

2)-3. 施行及びシステム 3 《空気抜き》

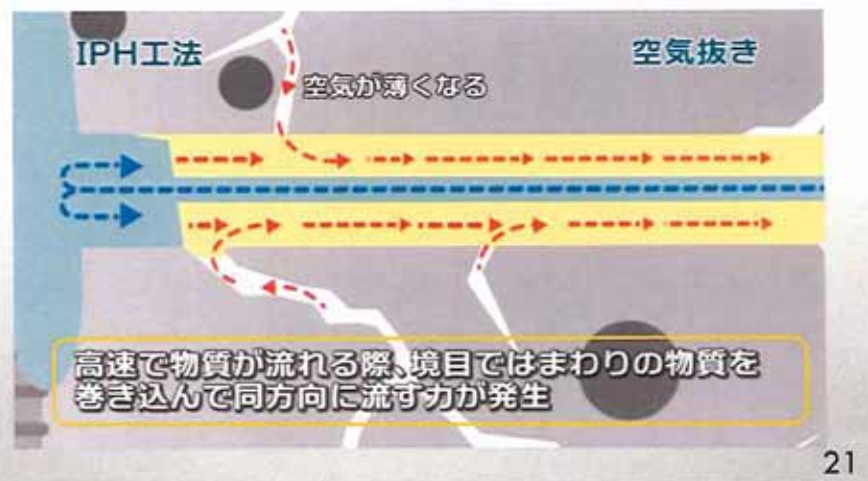
CON内部空気を排出



20

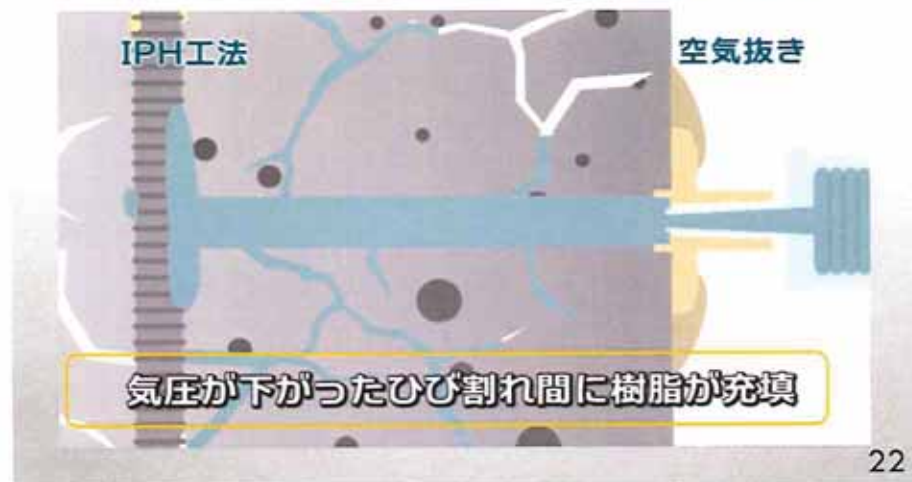
2)-4. 施行及びシステム4

《穿孔部廻りの空隙部が負圧に》

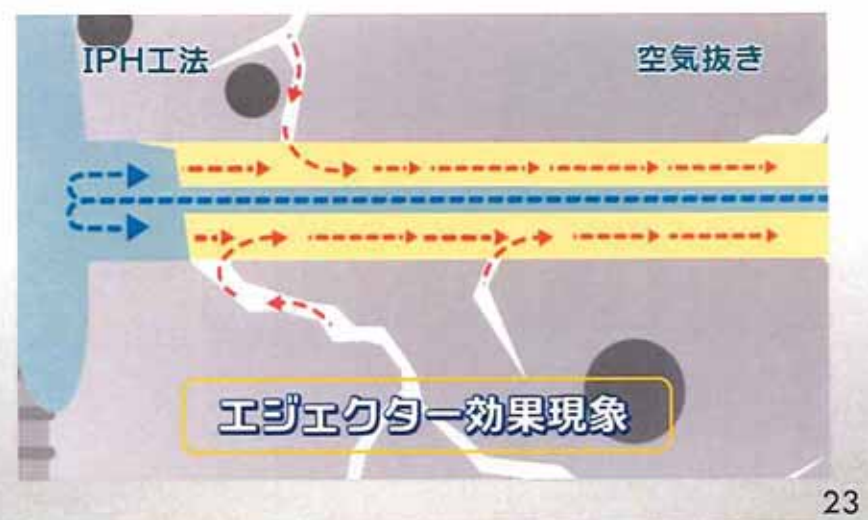


2)-5. 施行及びシステム5

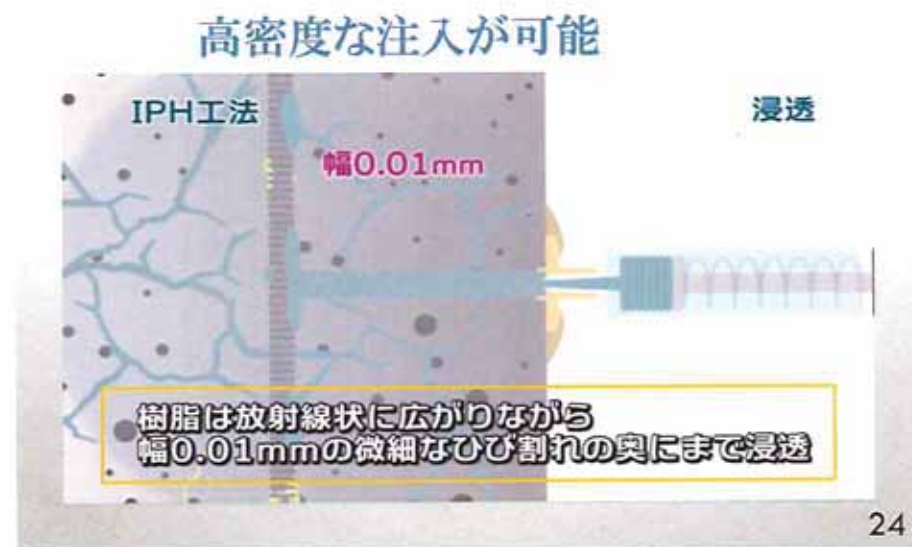
《付近の空隙部に樹脂が注入される》



2)-6. エジェクター効果現象



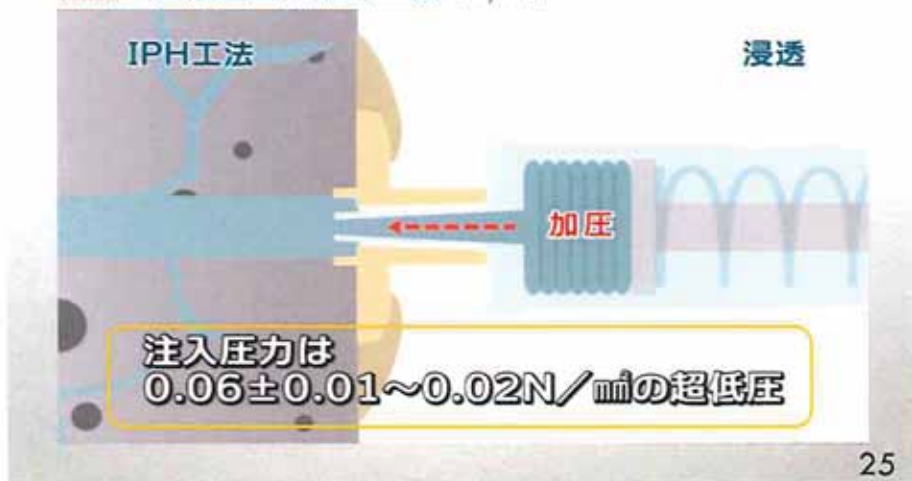
2)-7. 注入状況イメージ



2)-8. 超低压注入(1/10程度)/高流度樹脂採用

特徴3 高流度樹脂採用(エポキシ/アクリル)

特徴4 超低压注入(従来工法の1/10)



アジェンダ

- 1) 概要
- 2) 樹脂注入システム動画

3) 高密度充填

- 4) 強度回復・耐久性向上
- 5) 鉄筋防錆・中性化抑制
- 6) 非破壊検査・各種
- 7) 名古屋空港事例
- 8) 広島空港事例
- 9) コンテナヤードにおいて新たな取り組み
- 10) エポキシ樹脂の強度/耐久性
- 11) 樹脂注入比較報告(土木学会/東京電力発表)

3). 高密度充填

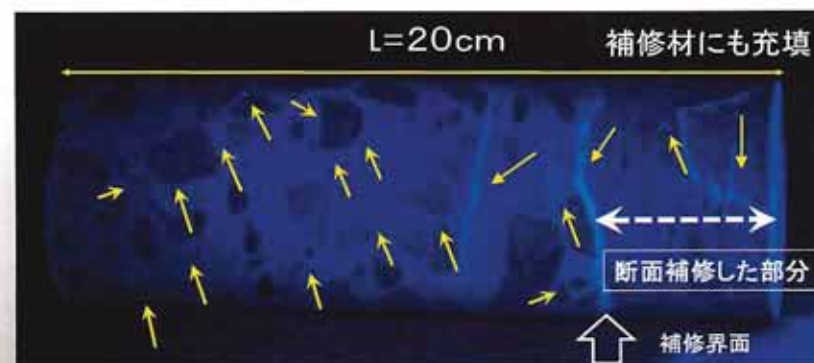
《注入確認～高密度充填》



3)-1. 採取コア充填状況確認

断面修復工

ブラックライト照射 エポキシ樹脂が発光



(コア採取時に補修界面で剥離しない)

3)-2. 採取コア充填状況確認 クラック修復工



3)-3. 高密度充填

コンクリート内部の空気を排出することで、負圧の状態を作り出し、注入樹脂を高密度・高深度に微細なひび割れに充填が可能

施工後コアにより微細なひび割れ(0.01~0.02mm)への充填を確認

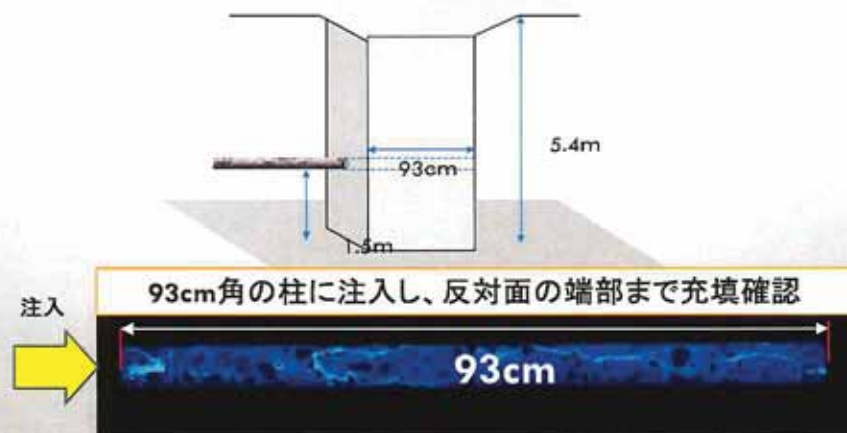


0.05mm以下の微細ひび割れへの充填が可能のため
漏水部の止水が可能

30

3)-4. 高密度充填

■ JR高架橋 抜き取りコア充填確認 片面注入



31

アジェンダ

- 1) 概要
- 2) 樹脂注入システム動画
- 3) 高密度充填

4) 強度回復・耐久性向上

- 5) 鉄筋防錆・中性化抑制
- 6) 非破壊検査・各種
- 7) 名古屋空港事例
- 8) 広島空港事例
- 9) コンテナヤードにおいて新たな取り組み
- 10) エポキシ樹脂の強度/耐久性
- 11) 樹脂注入比較報告 (土木学会/東京電力発表)

32

4)-1. 強度回復・耐久性向上



33

4)-1. 体力回復・補強効果試験 1

柱状試験体に「正負交番型繰り返し載荷試験を行いせん断破壊後、IPHによる補修を行い、同様な加力をする事で、補修前後の水平抵抗性を検証
※広島大学大学院工学研究室



①1回目せん断破壊試験



②欠損部の補修



③IPHエポキシ樹脂注入



④注入後補修



⑤2回目せん断破壊試験



⑥せん断破壊状況 34

4)-1. 本柱状供試体の 《製作時と補修後の耐力比較》

試験体名	最大耐力 (正)	最大耐力 (負)	最大耐力 (正負平均)	回復率
	(kN)	(kN)	(kN)	
□300/製作時	228.4	237.5	232.9	1.16
□300/補修後	275.1	265.1	270.1	
□400/製作時	127.8	129.7	128.8	1.33
□400/補修後	163.7	178.9	171.3	

本柱状試験体の補修前後を比較し水平耐力が「10%～30%」の上昇を示し、IPH工法の補修方法の有効性が認められた。(土木学会報告書)

35

4)-2. 本柱状供試体の補修前後比較

高密度に微細な空隙に充填、コンクリートの圧縮強度及び鉄筋との付着力回復により、部材強度が回復する

広島工業大学 実構造物での注入実験により、部材の強度回復を確認



載荷実験装置

平成26年度実験

AB-1(補修なし梁)

最大耐力 **155kN**



AB-1RE(IPH補修梁)

最大耐力 **241kN**

平成27年度実験

AC-1(補修なし柱)

最大耐力 **309kN**



AC-1RE(IPH補修柱)

最大耐力 **426kN**

いずれの試験体も**剛性・耐力**ともに増大したことを実証

36

4)-3. 体力回復・補強効果試験 3

駅プラットフォームのCON損傷に対する補強補修

注入前後の一軸圧縮試験 試験日: 28年4月11日

破損箇所(コンクリート平板)にIPH樹脂注入



37

4)-3. 一軸圧縮試験

試験品目	コア供試体(φ60mm) × 6本			
供試体名称	コンクリート平板			
養生方法	現場養生			
試験年月日	平成28年 4月11日			
試験方法	JIS A 1107 : 2012			
	コンクリートからのコアの採取方法及び圧縮強度試験方法			
	圧縮強度			平均値
注入前	43.1	45.3	46.8	45.1
注入後	72.7	76.8	77.5	75.7

6596UP

注入後供試体充填確認(ブラックライト照射)

光っている箇所は樹脂部



密実で健全なコンクリートになり、劣化抑制が期待出来る(長寿命化)

38

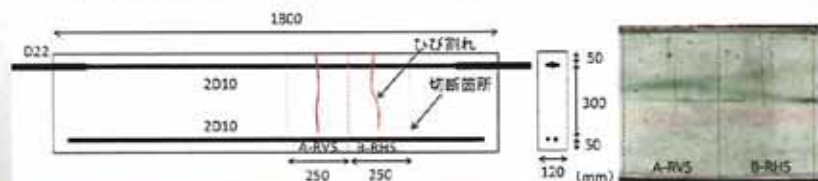
4)-4. 樹脂付着性能・補強効果試験 (岐阜大学)

論文 コンクリートのコア供試体の引張ならびに曲げ試験によるひび割れに充填された樹脂の付着性能の評価

西尾 亮人¹⁾・神澤 雅樹²⁾・高木 賢一朗³⁾・六角 恵智⁴⁾

要旨: コンクリート構造物のひび割れ部に充填された樹脂とコンクリートとの付着性能を評価するための試験方法として、樹脂充填部を含むコア供試体を用いて引張ならびに曲げ試験を行う方法を提案した。3面がシールされた鉄筋コンクリートブロックでは、閉塞したひび割れの先端まで樹脂が充填されていた。水平ひび割れを含む3面をシールされた3個の無筋ブロックのうち、2個で樹脂が一部未充填であったが、残りの3個では樹脂が充填されていた。本研究の範囲では、内圧充填接合補強工法によって微細なひび割れに樹脂がよく充填され、樹脂が充填されているば、樹脂充填部の付着性能も確保されていた。

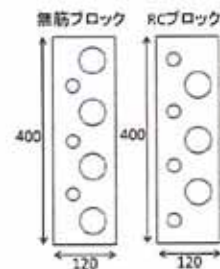
キーワード: ひび割れ、樹脂注入、付着性能、コア供試体、引張試験、曲げ試験



クラックを発生(供試体) → IPH樹脂注入 → コア採取(界面に直角方向)

39

4)-4. 橋面断面修復後の付着強度確認 (曲げ・引張り)

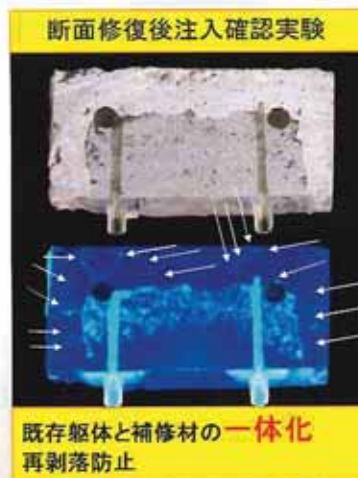


クラック界面ではなくCon母体部で破断

40

4)-5. 強度回復・耐久性向上

部材強度が上がるため、構造物全体の耐久性も向上する



41

アジェンダ

- 1) 概要
- 2) 樹脂注入システム動画
- 3) 高密度充填
- 4) 強度回復・耐久性向上

5) 鉄筋防錆・中性化抑制

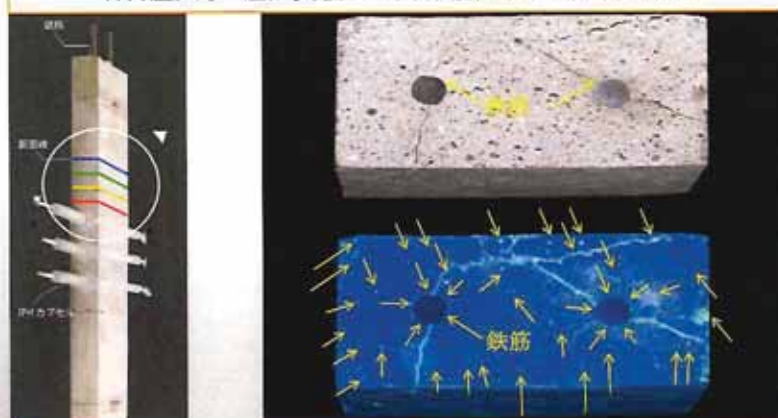
- 6) 非破壊検査・各種
- 7) 名古屋空港事例
- 8) 広島空港事例
- 9) コンテナヤードにおいて新たな取り組み
- 10) エポキシ樹脂の強度/耐久性
- 11) 樹脂注入比較報告 (土木学会/東京電力発表)

42

5)-6. 鉄筋防錆効果

鉄筋沿いの空隙に樹脂が廻り、以降の防錆効果を高める

名古屋大学 注入実験により、鉄筋廻りへの充填を確認



鉄筋周りに樹脂が注入され鉄筋防錆に有効と実証

43

5)-7. 鉄筋防錆・中性化抑制

微細な空隙に樹脂充填できるので、空気・ガス・水分等の浸入を防ぎ、劣化や中性化の進行や塩害、ASRの抑制が期待できる

実際の橋梁補修の抜き取りコア

中性化確認試験



実際の施工現場の抜き取りコアで中性化の抑制効果も確認

網状に充填がされていることからASRの抑制効果も期待できると確認

岐阜大学 ASRを模した供試体に
注入し、充填範囲を確認

ブラックライト



44

アジェンダ

- 1) 概要
- 2) 樹脂注入システム動画
- 3) 高密度充填
- 4) 強度回復・耐久性向上
- 5) 鉄筋防錆・中性化抑制

6) 非破壊検査・各種

- 7) 名古屋空港事例
- 8) 広島空港事例
- 9) コンテナヤードにおいて新たな取り組み
- 10) エポキシ樹脂の強度/耐久性
- 11) 樹脂注入比較報告 (土木学会/東京電力発表)

45

6). 非破壊検査 各種検証

7-1. 弾性波トモグラフィー

7-2. CTS

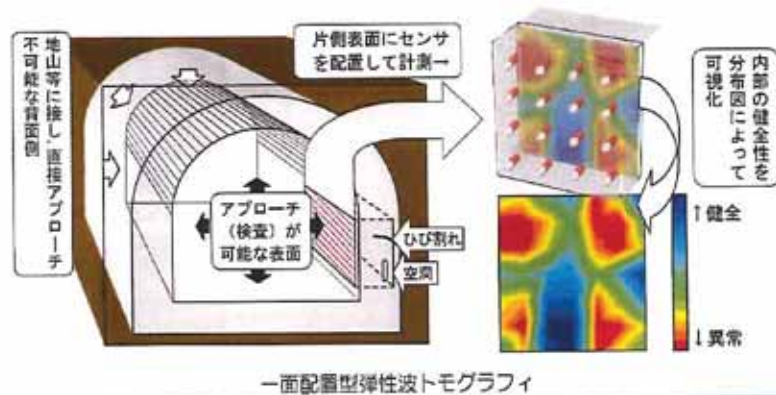
7-3. ITECS



46

6)-1. 弾性波トモグラフィー による確認

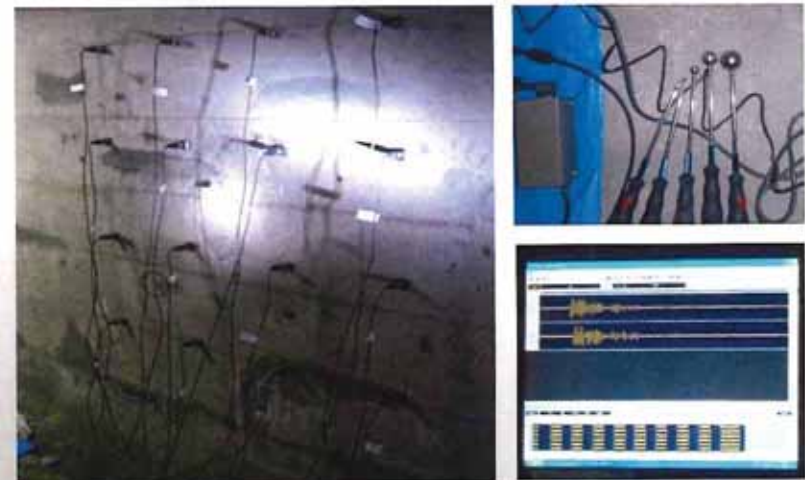
コンクリート構造物のひび割れや空隙などの位置や規模を、構造物の片側表面から診断できる技術。



一面配置型弾性波トモグラフィ

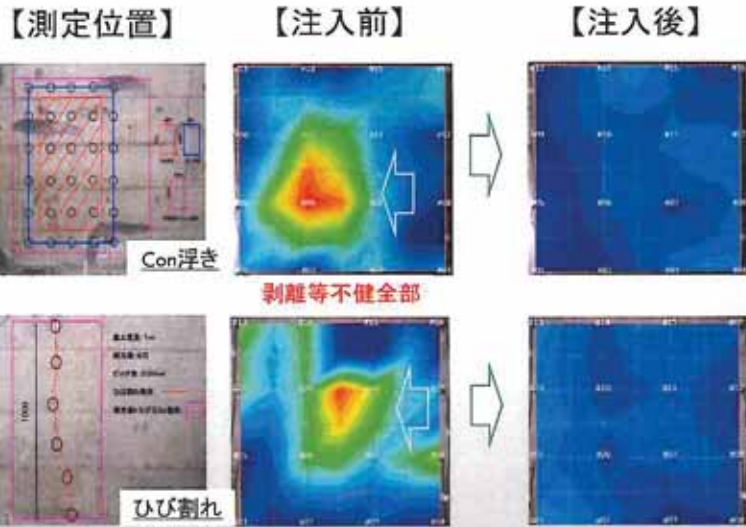
47

6)-1. <センサー設置状況>



48

6)-1.<注入前後 CON健全度確認>



49

6)-2. コンクリート非破壊試験(CTS)

適用した技術

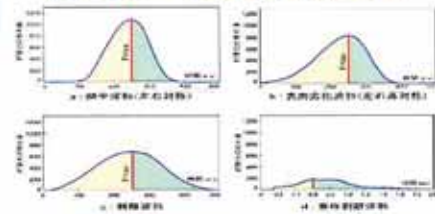


機械インピーダンス法

測定原理

加速度計内蔵のハンマーでコンクリート表面を打撃して得られた波形から機械インピーダンスを計算し、剥離の推定を行なう。

・各コンクリートの状態での測定波形の例

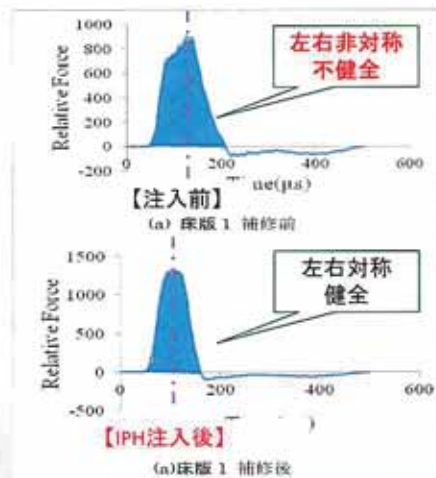


ARIC
登録番号:0261

50

6)-2. 波形確認 CTS-02V4

ハンマーでコンクリートを打撃した時の時間波形を測定・解析することで、コンクリートの品質確認(健全度)をする。



51

6)-3. iTECS(アイテクス) 一般社団法人iTECS技術協会

《コンクリートの圧縮強度 内部欠陥探査》

※欠陥探査 100~2500 表面剥離 100以内
※国土省「微破壊・非破壊による24年3月国土省大臣官房技術調査に対応



書庫室北東京下 樹脂未充填・充填弾性波測定比較

● 樹脂充填影響なしの測定結果
弾性波速度から弾性強度(f_c)を求める

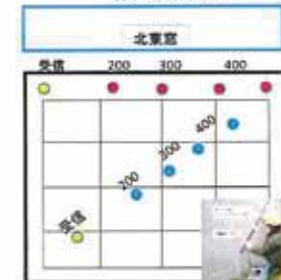
センサー距離	弾性波速度	単位
200mm	2.924	m/s
300mm	2.720	m/s
400mm	3.051	m/s
500mm	3.133	m/s
平均弾性波速度	2.970	m/s
推定強度(f_c)	7.94	N/cm ²

● 樹脂充填部の測定結果
弾性波速度から弾性強度(f_c)を求める

センサー距離	弾性波速度	単位
200mm	3.509	m/s
300mm	3.509	m/s
400mm	3.342	m/s
500mm	3.374	m/s
平均弾性波速度	3.434	m/s
推定強度(f_c)	16.71	N/cm ²

● 弾性波法による非破壊検査の簡易
遠距離探査手法の提案から引用

書庫測定位置図



● 樹脂充填影響なしの測定位置
● 樹脂充填後の測定位置
● 受信センサー位置

樹脂充填前

センサー距離200mm
弾性波速度



樹脂充填後

センサー距離200mm
弾性波速度



52

アジェンダ

- 1) 概要
- 2) 樹脂注入システム動画
- 3) 高密度充填
- 4) 強度回復・耐久性向上
- 5) 鉄筋防錆・中性化抑制
- 6) 非破壊検査・各種

7) 名古屋空港事例

- 8) 広島空港事例
- 9) コンテナヤードにおいて新たな取り組み
- 10) エポキシ樹脂の強度/耐久性
- 11) 樹脂注入比較報告 (土木学会/東京電力発表)

53

7). 県営名古屋空港

CON舗装(PPC)補修(誘導路/CON浮き部・HJ蓋)

依頼者: 県営名古屋空港

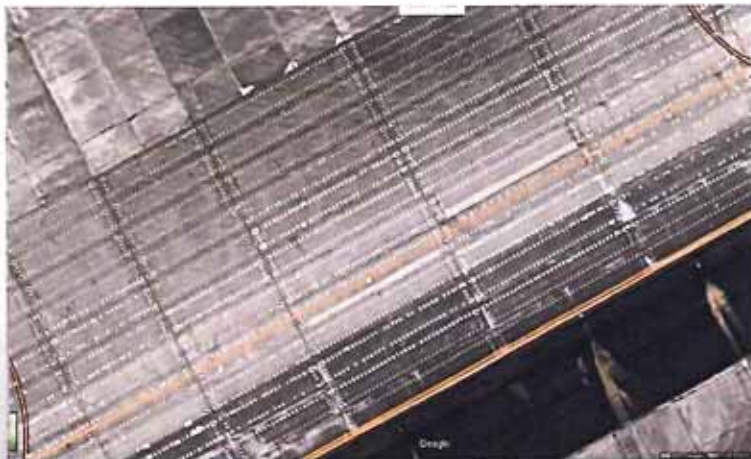
施行確認 (株)ガイアート

※26年度～30年度、「IPH工法設計採用」



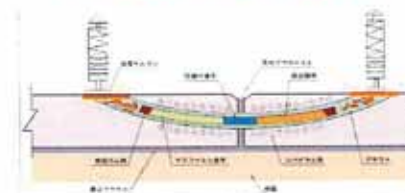
54

PPC版設置状況



55

《ホーンジョイント蓋破損状況》



《Con舗装浮き破損状況》

表層から4cm程度に水平クラック発生
⇒ 表層部破損



56

7). 事前非破壊確認試験

(健全度確認/コンクリートテスターCTS-2)



57

7). PCコンクリート版(HJ孔)補修



58

7). PPC版CON浮き部

ブラックライト照射⇒樹脂が発光



9-5-4. CTSによる事前事後調査

測定結果

補修前
Index値: 1.59



補修後
Index値: 1.19



低圧注入工法にて樹脂を注入し補修を行なう。

59

アジェンダ

- 1) 概要
- 2) 樹脂注入システム動画
- 3) 高密度充填
- 4) 強度回復・耐久性向上
- 5) 鉄筋防錆・中性化抑制
- 6) 非破壊検査・各種
- 7) 名古屋空港事例

8) 広島空港事例

- 9) コンテナヤードにおいて新たな取り組み
- 10) エポキシ樹脂の強度/耐久性
- 11) 樹脂注入比較報告 (土木学会/東京電力発表)

60

8). 広島空港(国交省)

地下トンネル補強工事(耐震対策)

H.23完了:地下構造物の耐震化対策実施

H.28完了:クラック部補強工事(IPH工法)



61

用倉トンネル 延長500m 幅員10.5m 築造 H.5.3

補修エリア:滑走路下 140m 平行誘導路下 100m

主要地方道 広島空港本郷線
道路災害防除工事
(用倉トンネル補修)
H27.12初旬~H28.1中旬



62

施工手順



2. 職工前



4. 注入ポイント
マーキング



6. 穿孔状況



7. 穿孔状況

63



10. 密封状況



16. 加圧養生



13. 注入状況



19. シール除去

64

アジェンダ

- 1) 概要
- 2) 樹脂注入システム動画
- 3) 高密度充填
- 4) 強度回復・耐久性向上
- 5) 鉄筋防錆・中性化抑制
- 6) 非破壊検査・各種
- 7) 名古屋空港事例
- 8) 広島空港事例

9) コンテナヤードにおいて新たな取り組み

- 10) エポキシ樹脂の強度/耐久性
- 11) 樹脂注入比較報告 (土木学会/東京電力発表)

65

9). コンテナヤード

テナー走行路(PPC版)高耐久補修

埠頭(株)よりの高耐久補修の依頼⇒今年度試験施工予定



66

テナー走行路 (PPC版) 損傷状況



67

PCより線破断



68

アジェンダ

- 1) 概要
- 2) 樹脂注入システム動画
- 3) 高密度充填
- 4) 強度回復・耐久性向上
- 5) 鉄筋防錆・中性化抑制
- 6) 非破壊検査・各種
- 7) 名古屋空港事例
- 8) 広島空港事例
- 9) コンテナヤードにおいて新たな取り組み

10) エポキシ樹脂の強度/耐久性

- 11) 樹脂注入比較報告 (土木学会/東京電力発表)

69

エポキシ樹脂系接着剤の耐久性

マテリアル学会誌2005年発表資料 ユニシ欄

原爆ドーム保存工事に用いられたエポキシ樹脂 の30年経過後の物性試験



曲げ強度はばらつきが大きく比較しにくいものの
圧縮強度は当初より強度が増加している。

70

アジェンダ

- 1) 概要
- 2) 樹脂注入システム動画
- 3) 高密度充填
- 4) 強度回復・耐久性向上
- 5) 鉄筋防錆・中性化抑制
- 6) 非破壊検査・各種
- 7) 名古屋空港事例
- 8) 広島空港事例
- 9) コンテナヤードにおいて新たな取り組み
- 10) エポキシ樹脂の強度/耐久性

11) 樹脂注入比較報告 (土木学会/東京電力発表)

71

11) 微細ひびわれを対象とした 低圧注入工法の適用性検討

土木学会第73回年次学術講演会 (平成30年8月)
東京電力ホールディングス



土木学会第73回年次学術講演会(平成30年8月)			
微細ひび割れを対象とした低圧注入工法の適用性検討			
東京電力ホールディングス (株)	東谷 啓之	〇	発表
東京電力ホールディングス (株)	東谷 啓之	〇	発表
東京電力ホールディングス (株)	伊藤 浩	〇	発表
東京電力ホールディングス (株)	伊藤 浩	〇	発表



72

11) 充填率の比較

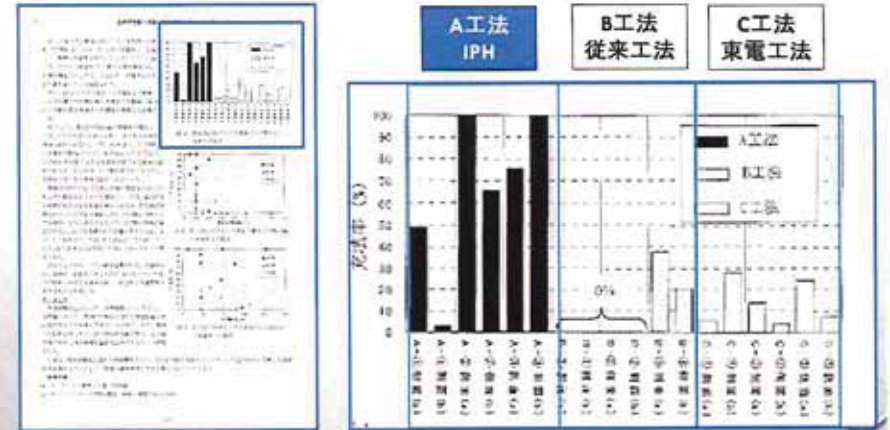
A工法 IPH
B工法 従来工法
C工法 東電工法



73

11) 充填率の比較

A工法 IPH
B工法 従来工法
C工法 東電工法



74

6-8. 経済性の向上・環境対策

耐久性の向上により、以後の補修周期を延ばすことが可能



- 研り作業が不要なため解体殻が減少し、施工費や工期が低減
- 低騒音・無粉塵・無振動の専用工具を使用
- 注入器IPHカプセルは転用可能
- 道路・鉄道・空港等の供用を妨げない施工が可能
- 耐久性向上によるライフサイクルコストの低減

75

まとめ

IPH工法の特長

エジェクター効果現象を利用したひび割れ内部の空気の引き抜き

樹脂を微細ひび割れの奥まで充填

加圧状態のまま硬化

コンクリートの内部から接合補強

76

IPHシステム工法は？

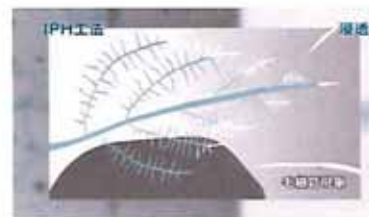


技能士証の発行 IPH工法研究会

IPH工法協会では所定の技術講習会受講後、試験合格者に対して技能士証を発行し、高い技術力の保持者であることを認定しています。



77



image



一般社団法人 IPH工法協会
技術会員 (株) ガイアート

78

参考1. 施工例



79

1. 高架橋

○ JR高架橋



① サンディング後劣化状況の確認



② 断面修復



③ 穿孔→台座取付→注入



④ 保護ライニング後完了

80

2. 橋梁補修

・橋梁(広島県)



①着工前 劣化状況の確認



②断面修復部



③穿孔→台座取付→断面修復注入



④保護ライニング後完了

81

3. 土留め擁壁



①サンディング 劣化状況の確認



②マーキング→穿孔



③台座取付→ひび割れ注入



④保護ライニング後完了

82

4. コンクリート舗装補修

(国道事務所より依頼; Con舗装の恒久的な欠け補修方法として)



83

5-1. 橋梁床板補修(断面修復)(吊足場)

国道16号橋 26・27年度国道維持



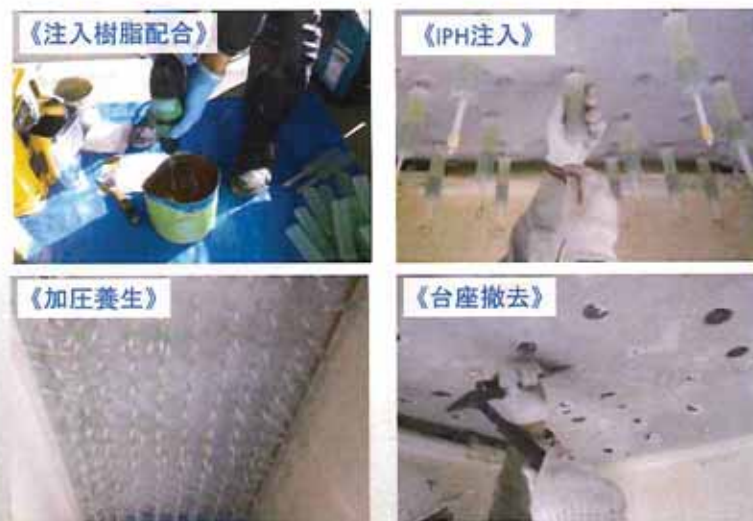
84

5-2. 穿孔～台座取り付け～漏れ防止材塗布



85

5-3. 樹脂注入～台座撤去



86

5-4. 表面仕上げ



87

5-5. IPH注入後 追跡調査(4年経過)

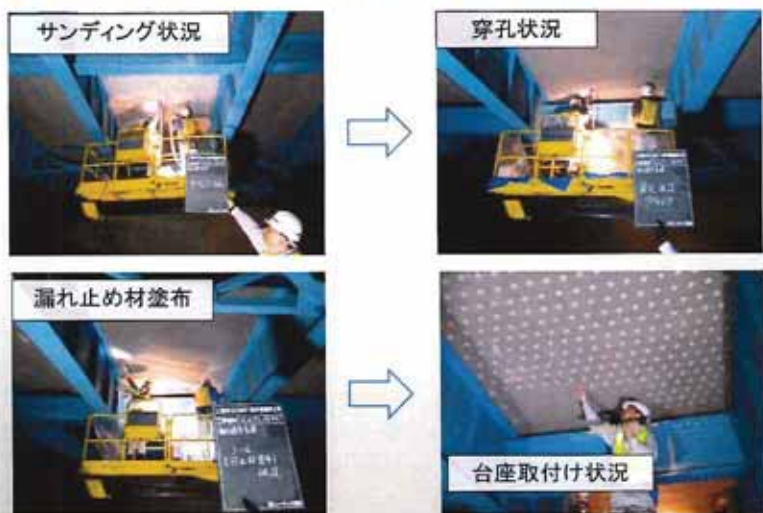


目視確認 施工箇所再劣化なし
 確認日:平成30年10月(4年経過)
 施工:平成26年度

88

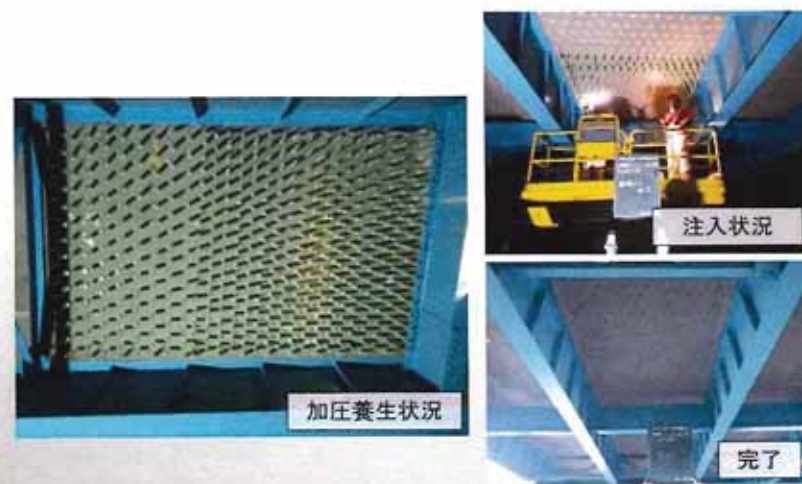
6-1. 橋梁床板補修(断面修復)(高所作業車)

サンディング～台座取り付け 27・28年度国道維持



89

6-2. 注入～完成



90

7. 土木遺産の修復 「新佐賀橋/鴻巣市」



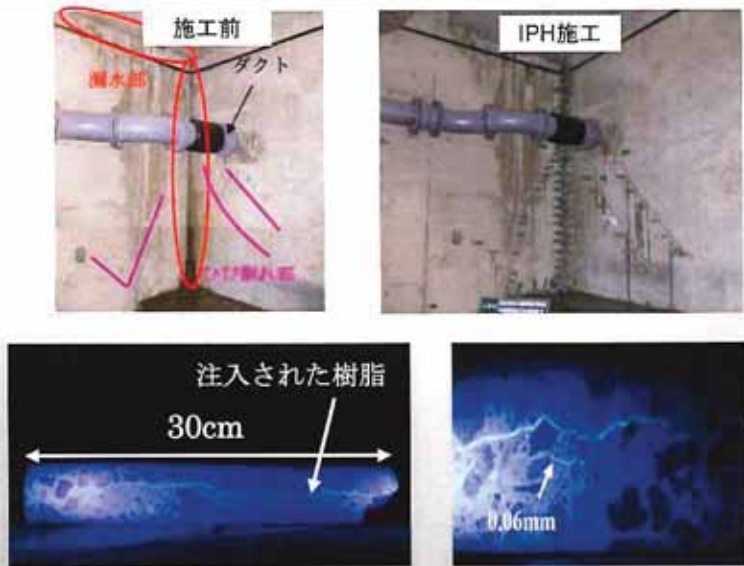
91

参考2 (試験)
その他 施工事例について



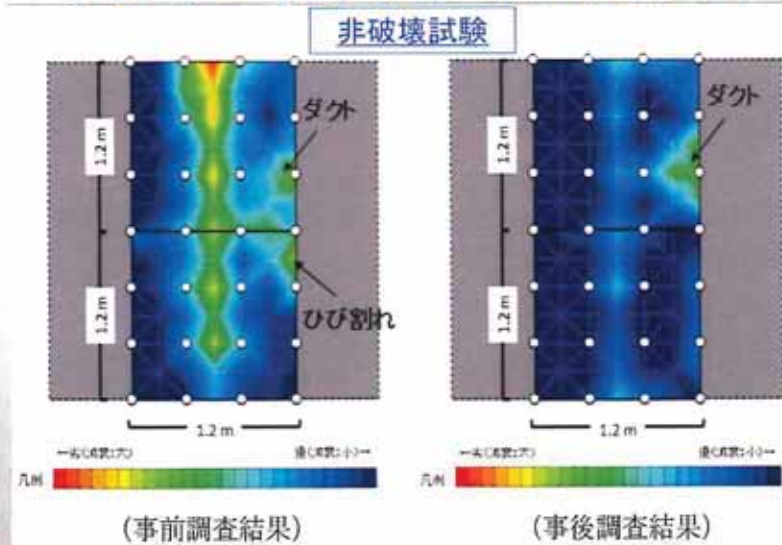
92

参考2-1-1. 浄化センター漏水部補修工事



93

参考2-1-2. 浄化センター漏水部補修工事



94

参考2-2-1. 橋梁補修工事

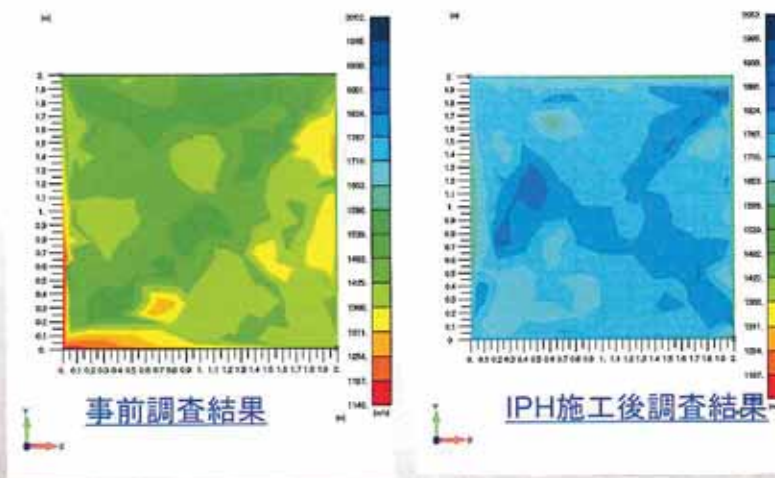


95

参考2-2-2. 橋梁補修工事

非破壊試験

非破壊試験 (AETモグラフィ)



96

参考2-2-1. 西里1号用排水路修繕工事



参考2-2-2. 西里1号用排水路修繕工

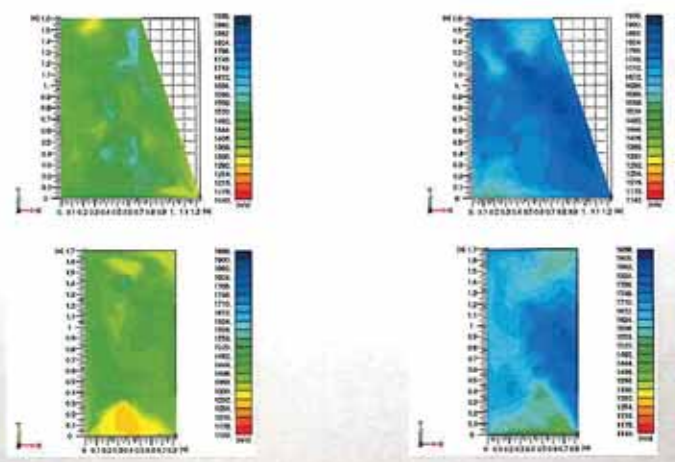


参考2-2-3. 西里1号用排水路修繕工事

非破壊試験(AEトモグラフィ)

事前調査

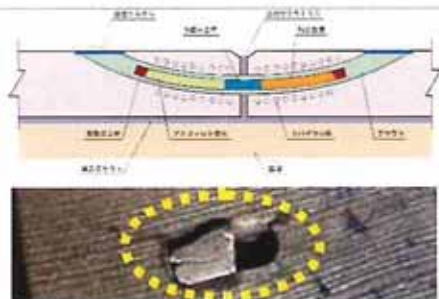
IPH施工



参考3 その他 施工事例



1. 空港エプロン補修工事



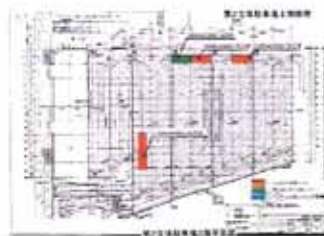
後埋モルタル損傷状況

2. 送水管架台補修工事



101

3. 立体駐車場土間補修工事



4. トンネル側壁補修工事



102

5. 水路耐震補強工事



6. 水路補修工事



103

7. 工場土間補修工事



8. 擁壁補修工事



104

9. 重力式擁壁補修工事



品質管理 コア採取 (60cm)

10. 床版(打ち継目)補修工事



105

11. タイル補修工事



12. 排水センター補修工事



106

13. 改修工事



14. 橋梁補修工事



107

15. 橋梁補修工事



16. 高架橋ひび割れ対策工事



108

17. 橋台修繕工事



18. 橋梁補修工事



109

19. 落石防護壁修繕工事



20. 橋梁修繕工事



110

21. 擁壁補修工事



22. 火葬場煙突補修



111

23. 水槽補修工事



24. ため池補修工事



112

25. 高架橋補修工事



26. 鉄塔基礎補修工事



113

27. 橋梁修繕工事



28. 塀のひび割れ補修



114

29. 漏水対策工事



30. 橋梁補修工事



115

31. 橋梁補修工事



32. トンネル補修工事



116

33. 水管橋耐震化対策建設工事

- 9. 敷設管の耐震化対策として、
RFR工法による既設埋込管へのRFR工法による耐震化を図る。
- 10. 設置場所によっては、地下水位が高い場所等において、
設置場所によっては、地下水位が高い場所等において、
設置場所によっては、地下水位が高い場所等において、
設置場所によっては、地下水位が高い場所等において、

※現場説明事項記載



34. 海洋ドック排水ポンプ架台補修工事



117

37. 擁壁補修工事



38. 柱補修工事



119

35. 柱補修工事



36. 壁補修工事



118

39. 擁壁補修工事



40. 床補修工事



120

43. 架台補修工事



44. 壁補修工事

