

鋼管柱(照明柱・道路標識等)の老朽化（劣化による倒壊）対策  
画期的新工法「FRPシップ工法」のご提案

FRP シップ（Fiber Reinforced Plastics Cast In Place）工法

2023.08

販売代理店：株式会社RTDグローバルエージェント  
メーカー：株式会社トッププランニングジャパン

鋼管柱(道路標識・照明灯等)の劣化による倒壊回避対策として、  
新たな画期的新工法「FRPシップ工法」を株式会社トッププランニング  
JAPANが開発致しました。

そして、私共販売代理店である株式会社RTDグローバルエージェントと共に  
全国の区市町村に対し営業を開始しております。

何卒宜しくお願い致します。



## 鋼管柱とは

道路標識・電柱・照明灯など、鋼板を円筒状に成型し亜鉛メッキした柱。  
軽量・径細、狭い道路でも建柱工事が可能なことから、生活のあらゆる場面で使用されています。

## 経年劣化鋼管柱により、全国で倒壊事故が多発。

現在、日本全国に約600万本鋼管柱。  
劣化進行しているのが約180万本、倒壊リスクが高いものは約40万本とされています。  
これら経年劣化鋼管柱の倒壊事故が近年多発していることもあり、老朽化に対する安全対策が急務となっています。



現在の補修対応方法は、2つの方法が主流になっており新規建替えと外巻補強です。  
この工法は、時間・費用・工数面で重作業であり効率的に良いとは言えません。

そこで、従来の工法を一新しましたFRPシップ工法をご提案します。  
FRPシップ工法は工期短縮・低コスト・工数削減・強度アップが特徴です。

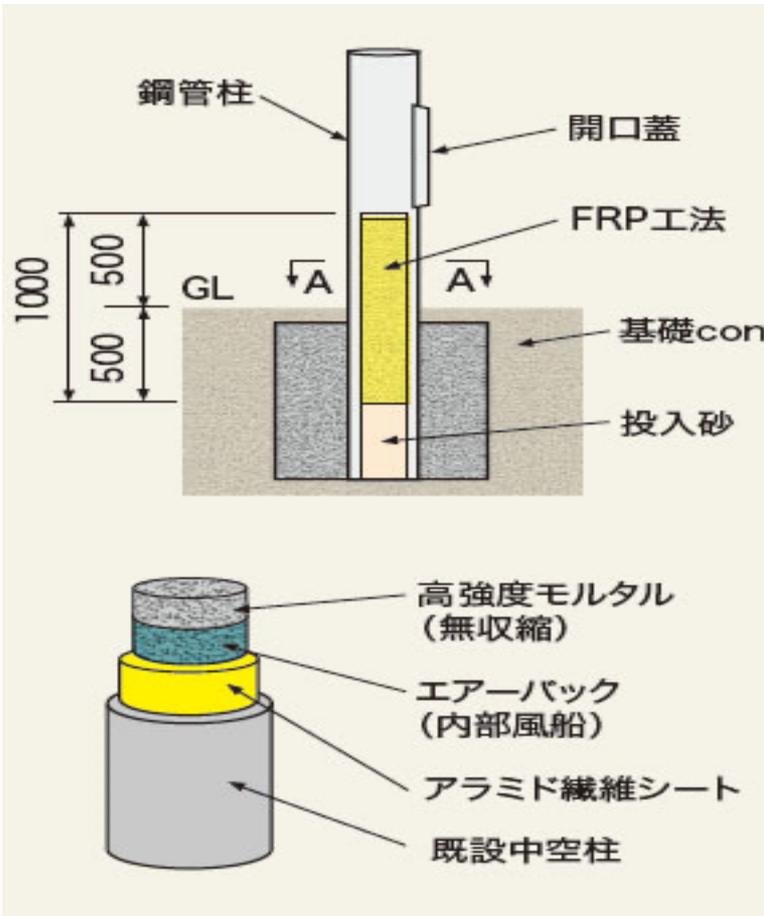
## FRPシップ工法とは

これまでの老朽・劣化対策である「主柱建替え」並びに「外巻補強工法」とはことなり地際を掘削せずに行う画期的な新工法になります。

この工法によりコスト削減・短工期の実現・工事内容の簡素化を実現し更に強度も新設時よりアップ致します。

施工方法は既存の鋼管柱の開口蓋から施工が可能です。  
FRP素材の防弾チョッキ等に使用されている「アラミド繊維シート」を鋼管柱の内部にエアーバック（内部船）を用いて接着させ、更に高強度モルタルを充填し、新設以上の強度を保つ施工技術になります。

## FRPシップ工法の施工概要



## 施工方法

- ① 施工対象箇所をカラーコーン等を用いて区画養生を行います。
- ② 開口蓋を外して内部の状況(雨水滞留の有無・錆の進行状況・電気系統配線状況)をファイバースコープカメラを用いて確認します。
- ③ 図の黄色の部分(エアバック)が補強範囲になりますのでそれ以下に対しては、補強範囲を安定させるために砂を投入し、床の高さを確定させます。
- ④ アラミド繊維シート外側に接着剤をローラー塗布し、開口部より投入します。※アラミド繊維シートは防弾チョッキに用いられ、橋脚補強に用いられるしなやかで強度が高い素材です。
- ⑤ アラミド繊維シートと対象鋼管との接着が長期的に高強度を保つカギになりますので、図の緑色のエアバックをコンプレッサーで膨らませたまま20分程度接着を待ちます。
- ⑥ 長期的に接着状態を維持するために高強度の無収縮モルタルを入れることによってケミカル素材の接着剤が劣化した場合でも繊維シートと対象鋼管との接着状態を永続的に維持することが可能です。
- ⑦ 最後に外部の錆や劣化部を補修し、開口部を閉じて施工完了となります。施工時間は約2時間/本となります。

## 施工手順

① 開口蓋の取り外し



② 支柱内面状態の確認（管内カメラ挿入）



③ 支柱内腐食部の撤去及び残留水の排水



④ アラミド繊維シートに接着剤を含浸



⑤ アラミドパットの挿入（アウターチューブ回収）



⑥ アラミド繊維シートの圧着（エア注入）



⑦ 高強度モルタルの充填



⑧ 開口蓋の復旧



支柱内の調査



支柱内の錆除去



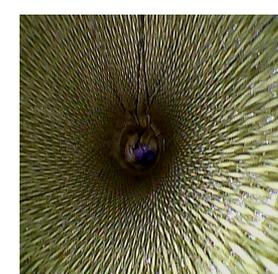
接着剤の含浸



アラミドパットの挿入



アラミドシートの圧着



支柱内の圧着状態



モルタルの攪拌状況



モルタル充填作業



支柱内の充填状況

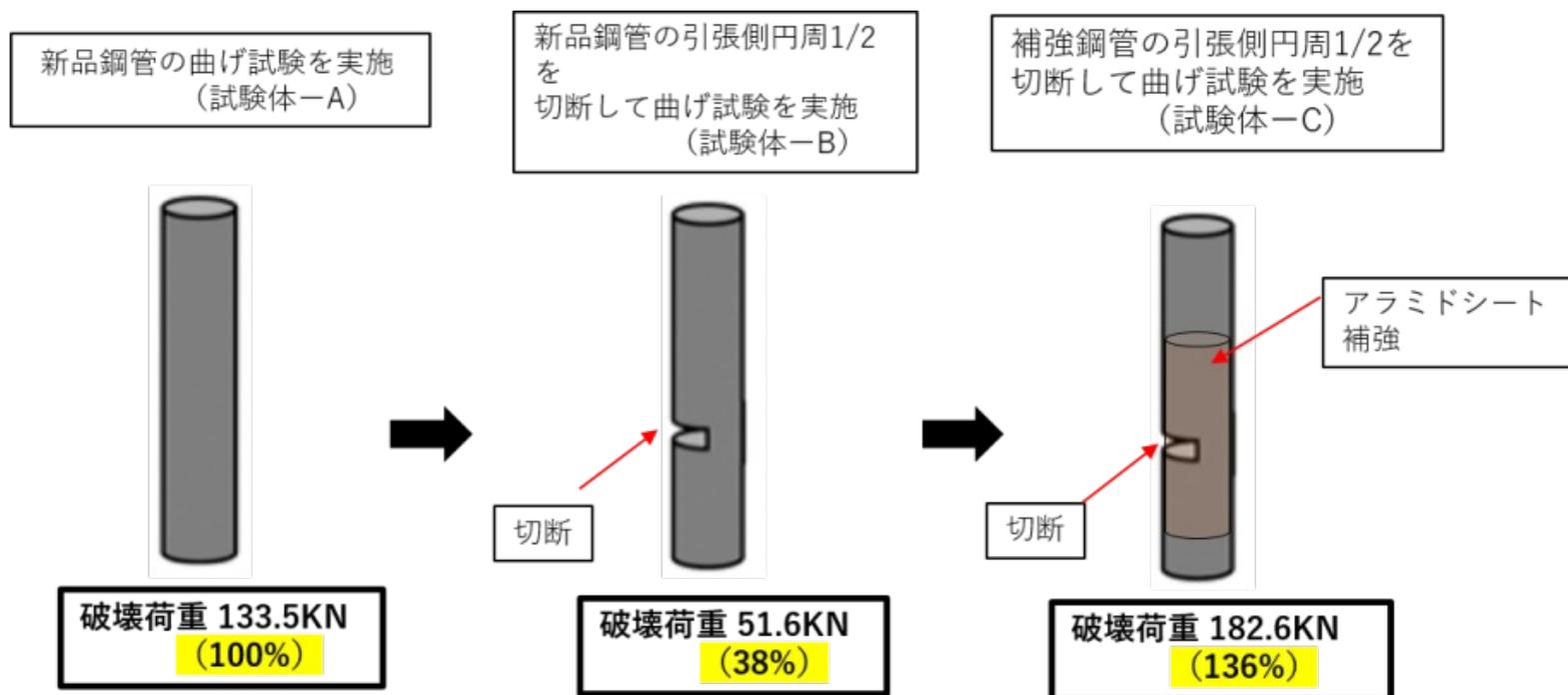
## FRPシッブ工法には様々な特許が配されています。

- ①工法全体に「工法」としての特許があります。
- ②内部からのアプローチによる補強に特許があります。
- ③鋼管柱及びコンクリート柱に対して補強を行う特許になります。
- ④内部でアラミド繊維シートを鋼管に接着させる方法に特許があります。
- ⑤「FRPシッブ工法」として商標登録を行っています。

※詳しくは下記をご参照ください。

### FRPシッブ工法関連特許

- ①【特許第 4157149 号】 中空コンクリートポール補強構造及び中空コンクリートポール補強 工法
- ②【特許第 5249263 号】 中空パイプ体補強シート貼付工法
- ③【特許第 6073184 号】 中空パイプ補強シート 及び中空パイプ補強工法
- ④【特願 2019-197986】 中空柱状物の補強ユニットと中空柱状物の補強方法と中空柱状構造物
- ⑤【特願 2020-025674】 中空柱状物の補強ユニットと中空柱状物の補強方法
- ⑥【商録第 6205117 号】 FRP シッブ工法



【試験内容】 新品鋼管の試験体-A 及び引張側円周1/2を切断した試験体-Bとカテーテルメソッドで補強を施した試験体-Cの3本を西野田工科高校の100t圧縮試験機でスパン1,000mm、載荷速度を2mm/minとし、3等分点載荷曲げ試験により破壊荷重の測定を行った結果、補強鋼管は新品鋼管の1.3倍の強度が確認された。

# FRPシッピ工法は、短時間・経済的・低工数・低廃棄物。

## FRPシッピ工法

経年劣化した鋼管柱に、高強度繊維シートを内蔵させたエアバックを使い、鋼管柱の中空内面に貼付け。さらにモルタルを充填し補強を行うことで、新品と同等以上の強度に復元する工法。

※FRPシッピ（Fiber Reinforced Plastics Cast In Place）工法とは  
鋼管柱を内面から補修する工法で、照明柱などの鋼管柱を主なターゲットとしている。

- 1 既設ポールの撤去・新設が不要。 建て替えに比べて経済的！
- 2 施工時間は約6時間、スピーディー！（物理的な時間になります）
- 3 掘削作業を伴わない。高所作業・重機の使用が無く、作業安全性が向上！
- 4 劣化した既設鋼管柱を新品同等以上の強度に復元！
- 5 既設設備の撤去がなく、廃棄物が発生しないため、環境に優しい！

## FRPシップ工法は、短時間・経済的・低工数・低廃棄物。

	①支柱建て替え	②外巻き補強	③FRPシップ工法（中空補強）
施工方	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地際を掘削出来ることが条件。</li> <li>・基礎コンクリート部分の粉砕が必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地際を掘削出来ることが条件。</li> <li>・基礎コンクリート部分の粉砕が必要。</li> <li>・繊維シートの接着剤が硬化するまで時間を要する。</li> <li>・新設モルタルの枠型が必要。</li> <li>・新設モルタルが硬化するまで時間を要する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・支柱内部を補強する工法であり、条件などの影響を受けない。</li> </ul>
作業形態	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基礎掘削に伴い、交通規制が必要</li> <li>・基礎掘削用重機、建て込み用の重機が必要になる。</li> <li>・照明用電源の引込、接続に電気の国家資格者が必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地際の掘削に伴い、重機や電工道具が必要。（廃棄物発生）</li> <li>・完全硬化確認までは現場養生が必要。（約4日程度）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国家資格など不要なので、土木施工経験者であれば誰でも施工可能。</li> </ul>
耐久性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新品の為、メーカー保証の10年。</li> <li>その後は、環境（寒冷地、沿岸部は劣化が早い）により劣化速度はまちまち。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・支柱の外部補強であり、支柱内部からの劣化を防止できない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・外部が劣化しても、内部に形成した柱状構造物で耐力を維持できる。</li> </ul>
完成物	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新品</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・繊維シートを巻くため、補強前と外見が変わる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・支柱内部の補強であり、補強後も外見は変わらない。</li> </ul>
環境への負荷	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既設構造物の撤去に伴い、産業廃棄物が発生する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既設構造物の撤去に伴い、産業廃棄物が発生する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存構造物の撤去がないため、産業廃棄物の排出が抑制される。</li> </ul>
費用感 施工日数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・費用感：1本あたり約100%。</li> <li>・施工日数：1本あたり3～7日程度。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・費用感：1本あたり約80%。</li> <li>・施工日数：1本あたり3～7日程度。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・費用感：1本あたり約40%。</li> <li>・施工日数：1本あたり6時間程度。1日あたり、1本程度の鋼管柱の補修が可能。</li> </ul>

## FRPシップ工法の特徴（比較表）

下記表を参照

	既存工法	FRPシップ工法	既存工法との比較内容
コスト	100%	30~40%	1/2~1/3
工期	2~3日間	5~6時間（1日目安）	1/2~1/3
強度	100%	136%	1.36倍
産業廃棄物	あり	なし	

## メリット

- ・新設取替より安価で強度アップします。
- ・FRPシップ工法は、重機・道路使用・警備費の負担なく、特殊な資格技術は必要ありません。
- ・FRPシップ工法の材料は特許を取得しており(株)トッププランニング及びトッププランニングの販売代理店のみの支給になります。

# 鋼管柱の老朽化問題と対策

全国には600万基の照明用鋼管柱・標識用鋼管柱が存在します。

設置後「10年で腐食進行」しその主柱数は約全体の約180万本に達しており倒壊リスクがあるものが約40万本あります。

この事態に対し国土交通省は毎年、地方自治体に対し交付金にて補助金をサポートしてます。今後の計画は下記になります。

## 社会資本整備総合交付金（国土強靱化計画内交付金項目）

社会資本整備総合交付金内の**防災・安全交付金**が設定されました。（H25年度 創設）

- ・インフラ再構築 ⇒ 老朽化対策・事前防災・減災対策及び生活空間安全確保による集中的に支援するもの
- ・予算 R4年度 **8156億円**（年間予算） 以後5年間設定 その後も検討段階である。

## 実施要項

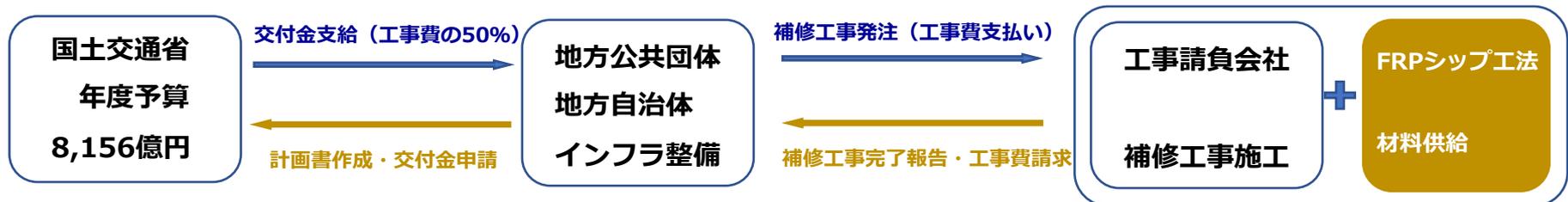
今回は避難所・公園等が対象です。**劣化鋼管柱補修事業**

公園主設の長寿命化計画に基づく都市公園の再整備及び公園施設の更新のうち、以下にあげられるもの

- ・健全年度調査により健全度Dに判定された避難所・公園。耐久年度を9割超過した避難所・公園施設



### 防災・安全交付金「命と暮らしを守るインフラ再構築」



※国土交通省への申請に関しては別途申請書類の提出が必要です。

レジリエンス推進協議会の提言、2022年国会閣議を経て、  
**【国土交通省政策 社会資本整備総合交付金・防災安全交付金】**として実施予定。  
**2022年度は、公園施設長寿化計画に則った公園内施設鋼管柱が対象。**  
 ※緊急提言内には、道路街路灯・自治体街路樹灯も含まれ、提言継続予定。

## 防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策 概要

国土強靱化  
CROSS-SECTORAL RESILIENCE

### 1. 基本的な考え方

- 近年、気候変動の影響により気象災害が激甚化・頻発化し、南海トラフ地震等の大規模地震は切迫している。また、高度成長期以降に集中的に整備されたインフラが今後一斉に老朽化するが、適切な対応をしなければ負担の増大のみならず、社会経済システムが機能不全に陥るおそれがある。
- このような危機に打ち勝ち、国民の生命・財産を守り、社会の重要な機能を維持するため、防災・減災、国土強靱化の取組の加速化・深化を図る必要がある。また、国土強靱化の施策を効率的に進めるためにはデジタル技術の活用等が不可欠である。
- このため、「激甚化する風水害や切迫する大規模地震等への対策」「予防保全型インフラメンテナンスへの転換に向けた老朽化対策の加速」「国土強靱化に関する施策を効率的に進めるためのデジタル化等の推進」の各分野について、更なる加速化・深化を図ることとし、令和7年度までの5か年に追加的に必要となる事業規模等を定め、重点的・集中的に対策を講ずる。

### 2. 重点的に取り組む対策・事業規模

○対策数：123対策	
○追加的に必要となる事業規模：おおむね1.5兆円程度を目標	
1 激甚化する風水害や切迫する大規模地震等への対策[78対策]	おおむね 1.2、3兆円程度
(1) 人命・財産の被害を防止・最小化するための対策[50対策]	
(2) 交通ネットワーク・ライフラインを維持し、国民経済・生活を支えるための対策[28対策]	
2 予防保全型インフラメンテナンスへの転換に向けた老朽化対策[21対策]	おおむね 2.7兆円程度
3 国土強靱化に関する施策を効率的に進めるためのデジタル化等の推進[24対策]	おおむね 0.2兆円程度
(1) 国土強靱化に関する施策のデジタル化[12対策]	
(2) 災害関連情報の予測、収集・集積・伝達の高高度化[12対策]	
合計	おおむね 1.5 兆円 程度

### 3. 対策の期間

○事業規模等を定め集中的に対策を実施する期間：令和3年度（2021年度）～令和7年度（2025年度）の5年間

## 防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策 対策例

国土強靱化  
CROSS-SECTORAL RESILIENCE

1 激甚化する風水害や切迫する大規模地震等への対策[78対策]	
(1) 人命・財産の被害を防止・最小化するための対策[50対策]	
・流域治水対策（河川、下水道、砂防、海岸、農業水利施設の整備、水田の貯留機能向上、国有地を活用した遊水地・貯留施設の整備加速）（国土交通省、農林水産省、財務省）	
・港湾における津波対策、地震時等に著しく危険な密集市街地対策、災害に強い市街地形成に関する対策（国土交通省）	
・防災重点農業用ため池の防災・減災対策、山地災害危険地区等における治山対策、漁港施設の耐震・耐津波・耐浪化等の対策（農林水産省）	
・医療施設の耐災害性強化対策、社会福祉施設等の耐災害性強化対策（厚生労働省）	
・警察における災害対策に必要な資機材に関する対策、警察施設の耐災害性等に関する対策（警察庁）	
・大規模災害等緊急消防援助隊充実強化対策、地域防災力の中核を担う消防団に関する対策（総務省）	等
(2) 交通ネットワーク・ライフラインを維持し、国民経済・生活を支えるための対策[28対策]	
・高規格道路のミッシングリンク解消及び4車線化、高規格道路と重なり合うダブリングネットワーク化等による道路ネットワークの機能強化対策、市街地等の緊急輸送道路における無電柱化対策（国土交通省）	
・送電線の整備・強化対策、SS等の災害対応能力強化対策（経済産業省）	
・水道施設（浄水場等）の耐災害性強化対策、上水道管路の耐震化対策（厚生労働省）	等
2 予防保全型インフラメンテナンスへの転換に向けた老朽化対策[21対策]	
・河川管理施設・道路・港湾・鉄道・空港の老朽化対策、老朽化した公営住宅の建替による防災・減災対策（国土交通省）	
・農業水利施設等の老朽化、豪雨・地震対策（農林水産省）	
・公立小中学校施設の老朽化対策、国立大学施設等の老朽化・防災機能強化対策（文部科学省）	等
3 国土強靱化に関する施策を効率的に進めるためのデジタル化等の推進[24対策]	
(1) 国土強靱化に関する施策のデジタル化[12対策]	
・連携型インフラデータプラットフォームの構築等、インフラ維持管理に関する対策（内閣府）	
・無人化施工技術の安全性・生産性向上対策、ITを活用した道路管理体制の強化対策（国土交通省）	等
(2) 災害関連情報の予測、収集・集積・伝達の高高度化[12対策]	
・スーパーコンピュータを活用した防災・減災対策、高精度予測情報等を通じた気候変動対策（文部科学省）	
・線状降水管の予測精度向上等の防災気象情報の高度化対策、河川、砂防、海岸分野における防災情報等の高度化対策（国土交通省）	等

## 【官公庁】

- ・ 国交省管内 国道門型標識柱
- ・ 札幌市 中長期による劣化した鋼管柱の中で建て替え、補強、撤去の区分に分けてそのうち補強の部分を当工法にて行う約14万本を5年企画で行っていきます。
- ・ 川口市 6年前より年間20～40本程度住民より補修依頼のあった鋼管柱を補修しています。延べ160本程度。
- ・ 練馬区 基本方針は建て替えですが、建て替え工事車両の進入困難箇所を補強で行っています。
- ・ 三鷹市 建て替え工事車両の進入困難箇所にて施工を行いました。
- ・ 武蔵野市 以下記載地方都市は施工実績がございます。
- ・ 成田市
- ・ 枚方市
- ・ 岡崎市
- ・ 八尾市
- ・ 安城市
- ・ 岸和田市
- ・ 高知市
- 他

## 【民間企業】

- NTT西日本
- 某ゴルフ場
- 他

## ① 新技術情報システム「NETIS」に登録

### 新技術情報システム「NETIS」に登録

NETIS登録番号	KK-210063-A
技術名称	鋼管インナー補強工法

### NETIS概要

国土交通省が取り組んでいる「公共工事等における技術活用システム」の中核を担うものとして平成10年度より整備されている。運営の目的としては、現在公共事業が抱えている様々な問題点を解決すると共に、優れた技術を持つ企業をサポートし、更なる新技術開発を促進する事が挙げられる。その為に適用区分ごとに分けられた新技術に係る情報を全国の地方整備局や工事事務所で共有し、優れた技術に関しては、各公団や地方自治体が行う公共事業全般に積極的に利用している。平成13年度からはインターネット上で一般に公開されており、法人個人を問わず誰でも自由に閲覧する事が出来る様になっている。

## ② 第7回ジャパン・レジリエンス・アワード（強靱化大賞）最優秀賞受賞



### ジャパン・レジリエンス・アワード(強靱化大賞)概要

次世代に向けたレジリエンス社会構築へ向けて強靱な国づくり、地域づくり、人づくり、産業づくりに資する活動、技術開発、製品開発等に取り組んでいる先進的な企業、団体を評価、表彰する制度です。

※当社以外には受賞時期がコロナ渦であったこともあり、コロナ感染拡大防止対策を行った企業、団体が受賞しておりました。