

防衛施設学会誌 別冊

**MIRAI**

Military - Industry - Research & Development activities  
partnerships And International Network

# 防衛施設 **新**技術情報

NEW TECHNOLOGY FOR  
DEFENSE FACILITY ENGINEER

**Vol. 11**



# Preface

(一社)防衛施設学会では、国内外の施設等の整備の充実や維持管理あるいは防災・環境などの技術に携わる企業の皆様から、防衛施設に適用できる先端技術や応用技術を紹介していただくことにより、関係者との情報交換・相互理解・連携の機会を提供することが必要かつ重要であると考え、ミリタリーエンジニアテクノフェア(防衛施設技術展示会)を開催しています。

本技術資料集は、第13回のフェアに出展いただいた技術についてまとめたものです。関係者をはじめ多くの方々の情報資料として、施設整備のほか、技術開発や研究に役立てていただければ幸いです。

なお、本誌掲載の各新技術情報は、第13回ミリタリーエンジニアテクノフェアに出展された各企業の責任において執筆されたものです。

## 次回ミリタリーエンジニアテクノフェアのご案内

第14回ミリタリーエンジニアテクノフェアは、2020年9月7日(月)に予定しています。

### 技術情報について

(一社)防衛施設学会では、防衛施設技術について幅広く取り扱っており、各種相談等に 応じております。

- ・「防衛施設 新技術情報」Vol.1～Vol.10について
- ・テクノフェアについて
- ・フェアで展示された技術及びその他類似技術について
- ・防衛施設技術に関する技術支援、新技術の紹介等



相談窓口 (一社)防衛施設学会／テクノフェア事務局  
電話：03-6273-0328  
FAX：03-3292-1485  
E-mail: gakkai@jsdfe.org

# Contents

- |     |  |    |
|-----|--|----|
| 184 | 軽量で耐久性に優れ用途が広がる 救難用、物資貯蔵用「シェルター・タンク」                             | 3  |
| 185 | 身近な用水路で簡単に発電！ 非常用マイクロ水流発電機                                       | 5  |
| 186 | ウレタン樹脂を使用した防衛施設を敏速に補修 格納庫・倉庫などの床の段差修正                            | 7  |
| 187 | 爆発テロ被害から人と施設を守る ERI-OpenFOAMシステム                                 | 9  |
| 188 | 未来に備えを！空気から安全な水をつくり出す ～MIRAIが未来に届ける水、elixir(エリクサー)～              | 11 |
| 189 | 防衛施設・装備品の耐爆性の向上 1000℃に抗し得る難燃性ポリウレタ樹脂                             | 13 |
| 190 | コンクリート構造の防衛施設を甞生 I P H工法（内圧充填接合補強）                               | 15 |
| 191 | 簡易に高耐久補修！災害時の応急復旧にも！ リフレドライショット工法                                | 17 |
| 192 | 塗装削減によりコスト・環境負荷低減に貢献 CORSPASE（新型防錆強化鋼）                           | 19 |
| 193 | 施設の強靱化を実現！<br>～ I. 高耐久鋼板技術「スーパーフロールボンド®」・ II. 高強度折板「L145」～       | 21 |
| 194 | 光の力を使ってサビ・塗膜・有害物質を除去 CoolLaser®（クーレーザー®）                         | 23 |
| 195 | もしもの時は破損箇所だけ取替できる！工期の悩みも解決！<br>急速施工が可能な高耐久プレキャストコンクリート舗装 高強度PRC版 | 25 |
| 196 | 津波、漂流物の衝突から燃油タンクをがっちりガード！！<br>日本初のPC壁を巻いた「津波対応型野外タンク」            | 27 |
| 197 | 構造物の長寿命化・高耐久性・ライフサイクルコスト低減に貢献<br>耐塩害・高耐久性プレキャストコンクリート製品          | 29 |
| 198 | 抜群の耐久性！メンテナンス不要！だからコスト削減！！<br>セラミック製ケーブル保護管「セラダクト」               | 31 |
| 199 | コンクリートの革新的改良技術ツール プロコンシート（NETIS登録商品KT-180025-A）                  | 33 |
| 200 | 地盤改良を用いた既設構造物の耐震補強 静的圧入締固め工法（CPG工法）                              | 35 |
| 201 | 悪天候でのミッションをこなす高性能ドローン 防災向け高性能ドローンTSV-RQ1                         | 37 |
| 202 | 災害救援対策・BCP対策 火山灰対策フィルター「南風」                                      | 39 |
| 203 | 4つの機能を1台で簡単に実現するセキュリティ製品です Tellaro（テラーロ）                         | 41 |
| 204 | 冷媒ガス不要！水だけで稼働する 省エネ・省CO2冷暖房システム                                  | 43 |
| 205 | 安全・容易な重量物の搬送 ～「NH反転機」・「無限軌道台車（フリーウェイ）」～                          | 45 |

## 救難用、物資貯蔵用「シェルター・タンク」

## 背景

軽量で耐久性に優れる高密度ポリエチレン樹脂製品は、その材料の持つ軽量性・耐久性・耐震性などの特徴を活かしガス管、水道管、下水道管をはじめとする様々なライフラインに採用されるようになりました。

なかでも、弊社は、日本初となる超特大口径の樹脂製管の製造に成功し、30年を超える実績から、ライフライン用途以外のあらゆる分野への展開を図ってまいりました。とりわけ、加工性の高い樹脂特性と加工技術力の高さを活かし、耐震性の高い樹脂製タンクを販売し、全国に200基を超える共用実績を有します。

このような製造・加工技術を応用し救難用、物資貯蔵用の「シェルター・タンク」等への商品化を図ります。

## 新技術の特徴

## ○成形技術

内径300mmから3mまでのポリエチレン樹脂製管を日本初として提供することができます。

## 加工技術

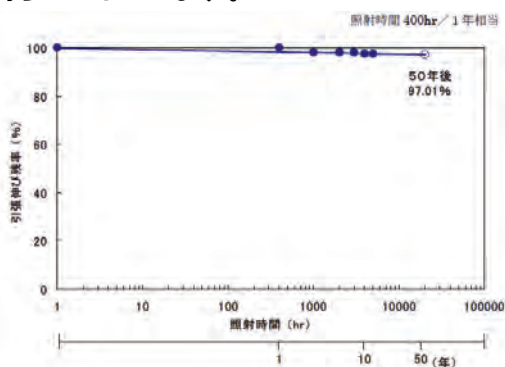
切断、接続、分岐、曲線化などあらゆる形状への加工技術を備えており、設計製作が可能です。



## ○耐候性評価

屋外使用における製品の耐候性をJISの評価基準に従って明らかにしています。

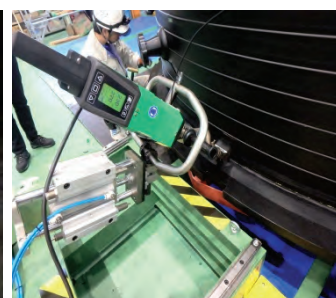
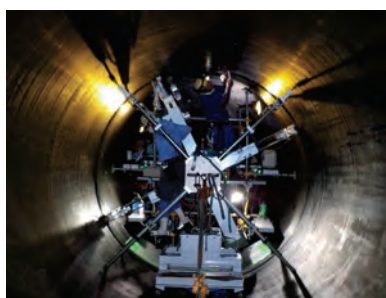
JIS A 1415



## ○自動溶接接続技術

内径3mの管の接続部を自動溶接技術で一体化構造とすることが可能です。

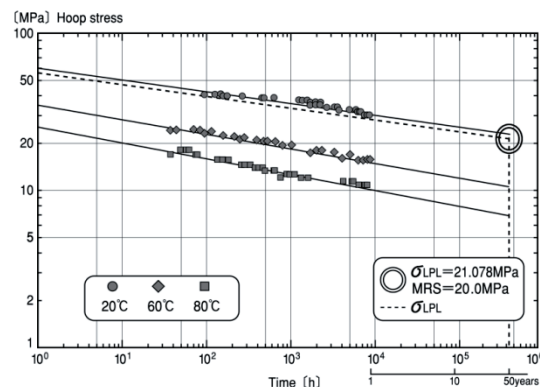
タンクの製造にも、一部自動溶接技術を導入しています。



## ○長期性能評価

製品の長期性能をISOの評価基準に従って、使用環境下(温度、圧力)における耐用年数が推定でき、維持管理上経済的な製品設計、更新計画が立案できます。当該評価手法を用いて20℃、50年後の円周応力を明らかにしています。

ISO 1167-1, 1167-2, 9080, 12162



## 施工事例

弊社のタンクは、耐震性・耐久性・軽量性が特徴で、地中、地上を問わず、用途に応じた個別設計を可能とし、災害時の二次被害を最小限に抑えることができます。また、割れ、サビ、塩害への影響がなく長寿命を確保することが可能となります。コンクリート、鉄に代わる新たな素材として使用されています。



## ミリタリー分野への応用

我が国において、防衛、台風、水害などの想定被害の切り札として地下埋設型シェルター、地震、津波などの被害から身を守る地上配備型の浮遊型シェルター、海上の簡易基地となるメガフロート、地下埋設管を共用した防衛・防災目的に計画配備されたエスケープロード、新たな素材として2次災害を大きく削減することが期待される樹脂製管の共同溝など。あらゆる分野への応用用途が期待できます。

### 埋設型シェルター

埋設する事により、飛来物や暴風から避難できます。

- ベンチレータ**：避難したシェルター内部の換気設備として設置しています。外壁からの雨漏れなどは侵入しないよう設計されています。
- 防水ハッチ**：出入口に防水ハッチは、内部の防水設備と連動して自動的に閉鎖します。
- 内部レイアウト**：シェルター内部は、公室により、オフィス、機室等の用途、様々なレイアウトに対応出来ます。

### 浮力型シェルター

- 内部補強材 (EVA樹脂板)**：シェルター内部の衝撃に耐える補強材として内蔵することにより、人への危険を減らします。
- ベンチレータ**：避難したシェルター内部の換気設備として設置しています。外壁からの雨漏れなどは侵入しないよう設計されています。
- 防水ハッチ**：出入口に防水ハッチは、内部の防水設備と連動して自動的に閉鎖します。
- スタビライザー**：シェルターの転倒防止として、EPR入り樹脂製のスタビライザーを設置することにより、揺動を抑制し、シェルターを安定させ、居住性を向上させます。
- ステップ**：オプションにて取付可能です。
- 床材**：避難したシェルター内部の快適な居住性を確保することにより、居住性を向上させます。

**浮遊型シェルター**

**メガフロート**

**エスケープロード**

**共同溝製作断面**

**共同溝**

【問い合わせ先】  
ダイプラ株式会社

〒530-0001 大阪市北区梅田三丁目1番3号  
ノースゲートビルディング16階  
TEL: 06-6453-9270  
URL: <http://www.daipra.co.jp>

身近な用水路で簡単に発電！

No.185

# 非常用マイクロ水流発電機

## 概要

近年、世界的な気候変動の影響によって自然災害の発生頻度や規模が大きくなりつつあり、災害時の物流停滞やライフラインの停止が、中・長期化する傾向にあると言われています。そのため、化石燃料を用いた発電機や再生可能エネルギー(太陽光、風力、ダム式水力)などが、非常用電源として注目されてきました。しかしながら前者は1日前後で燃料が枯渇してしまうこと、後者は自然環境の影響が大きいため、安定的な電力供給が難しく設置場所も限定されてしまう課題がありました。

当社のマイクロ水流発電機は、“水の流れ”さえあれば安定的に電力を得られる新タイプの水力発電となります。小形軽量構造によって持ち運びと設置が容易になると共に、従来のダム式水力発電で必須とされてきた“落差”を用いないため、多様なロケーションで運用することが可能となりました。

国内には約40万km(地球10周分)といわれる長大な農業用水路が存在しており、これを有効利用することで、非常時であっても電気を安定的に現地調達することが可能になると考えます。

## 新技術の特徴

### 1) 水流発電

- ・飛行機翼の技術を用いた特殊ブレードを開発
- ・落差を用いず、水の流れのみで発電

### 2) 持運び可能

- ・小形、軽量構造により組立、持運びが容易

### 3) 簡単設置

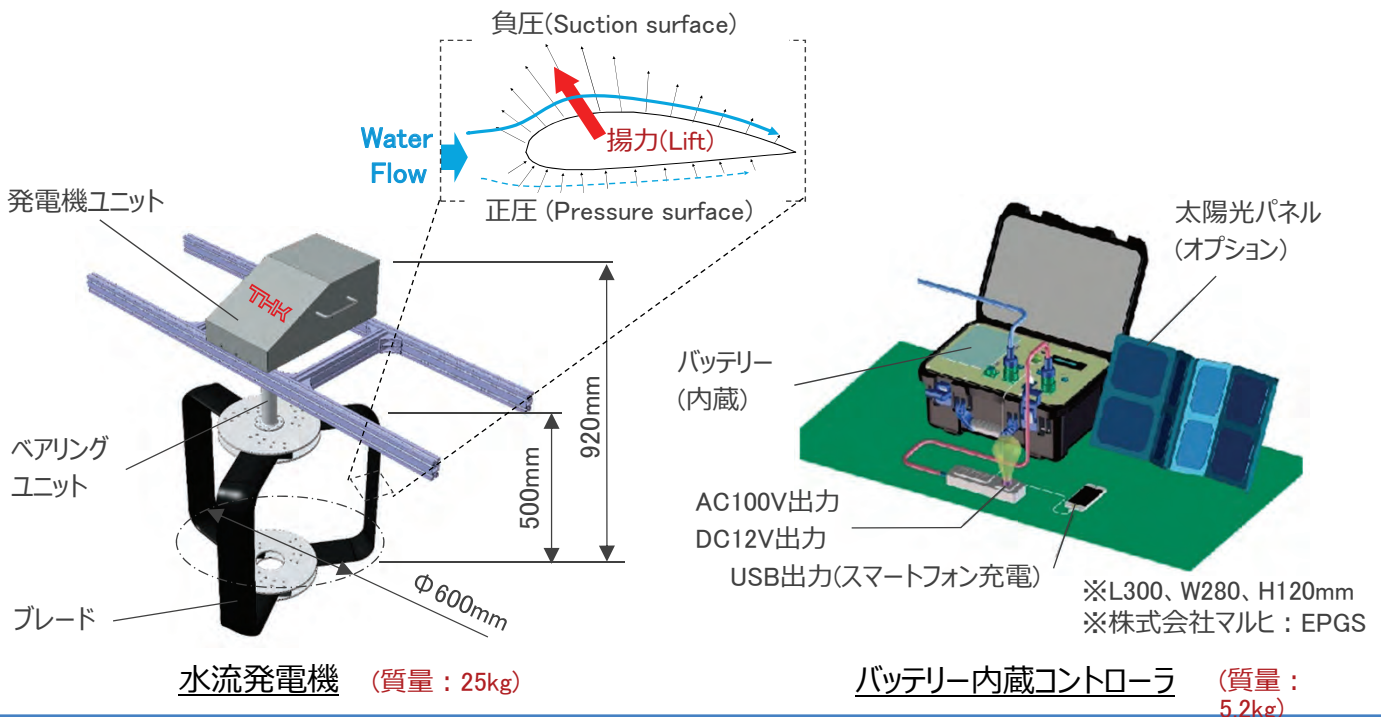
- ・土木工事不要、水路に置くだけ
- ・どの方向の水流でも発電できるため、ラフな設置で可

### 4) 安定した発電

- ・他の再生可能エネルギーと比較し、日夜を問わず安定した発電

### 5) 高い汎用性

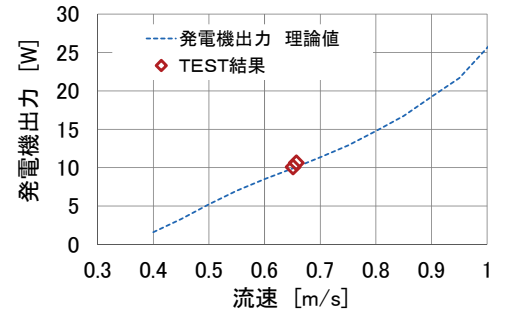
- ・多彩な出力ポート(AC100V、DC12V、USB)
- ・バッテリーを標準内蔵。必要電力を最適供給
- ・オプションで太陽光パネルの併用、バッテリーの増設が可能



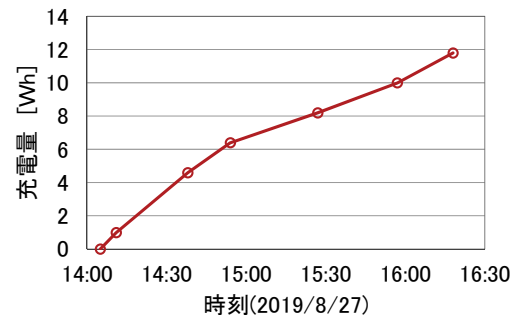
# 実証結果

〈実証サイト〉  
神奈川県 海老名市 農業用水路

〈流速-出力特性〉



〈充電量結果〉



軽量構造のため容易に持運び



タービンに方向性が無い為  
ラフな設置でOK



簡単組立て、簡単設置を実現。(15分程度)  
一般的な農業用水路で理論値相当の出力、安定した発電を確認。

## ミリタリー分野への応用

災害派遣時の携帯電話やパソコンの仮設充電施設用に最適です。タービンの設置数に応じてスマートフォンの充電台数を自由に増設出来ます。稼働は24時間フル稼働出来ます。  
PKO派遣時の照明・投光器や水ろ過装置の電源として24時間の常用が可能です。









〈災害派遣現場のイメージ〉



〈災害派遣現場のイメージ〉

### 発電電力利用例

(流速0.9m/s、発電量250Wh/day 相当時)

 ×20台 スマートフォン	or	 ×2~3台 ノートPC
 ×2~3台 無線機	or	 ×1~2台 (6時間) 照明、投光器
 ×1台 水ろ過装置	or	 ×1~2 set 遠隔監視装置 (カメラ+通信ルータ+センサ)

出典：陸上自衛隊Webサイト 各種活動報告 災害派遣 (<https://www.mod.go.jp/gsdf/news/dro/index.html>)

【問い合わせ先】  
THK株式会社  
東京第一営業部

〒108-8506 東京都港区芝浦2-12-10  
TEL: 03-5730-3820  
URL: <http://www.thk.com>

# ウレタン樹脂を使用した防衛施設を敏速に補修 格納庫・倉庫などの床の段差修正

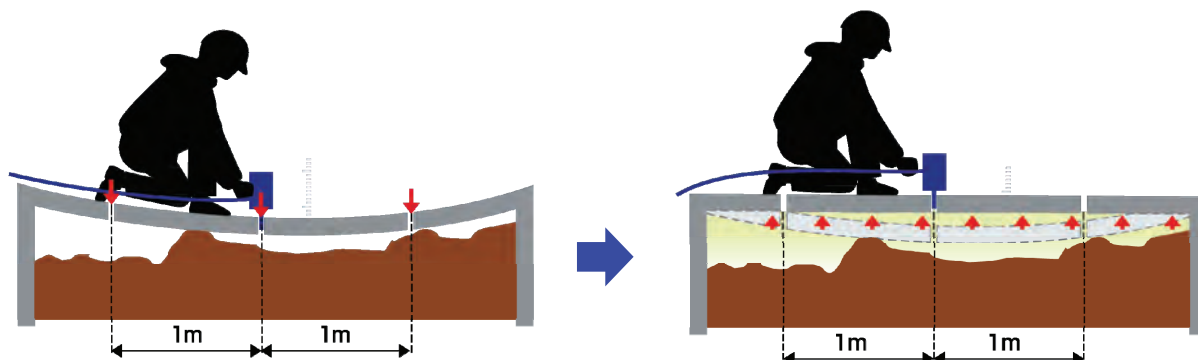
## 背景

格納庫・倉庫など地盤沈下や地震などで沈下してしまった建物構造物のコンクリート床に生じてしまった、段差・沈下などをウレタン樹脂を使用して超短工期で修正します。

従来のコンクリート打ち替え工法と比較すると工期は約1/10。

沈下や段差が生じて、変状してしまったコンクリート床に、小さな孔を開け、そこから2液性のウレタン樹脂を注入しその膨張圧力で段差や沈下した床を素早く修正します。

## 新技術の特徴



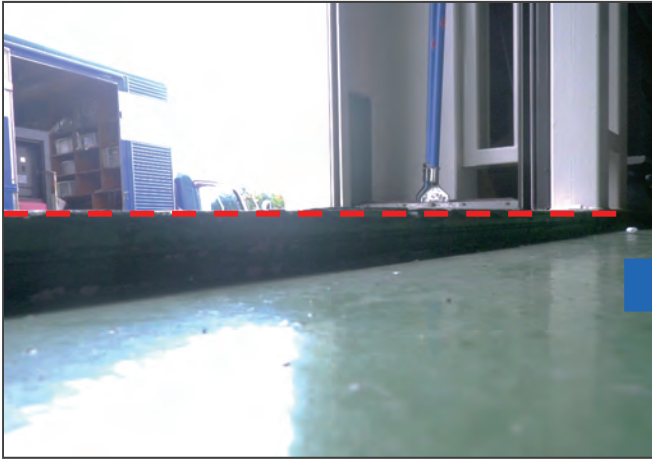
- アップコン工法は、沈下や段差が生じたコンクリート床に、直径約16mmの穴を1mピッチで孔をあけ2液性の現場発泡型のウレタン樹脂を注入します。ウレタン樹脂はすぐに化学反応を起こし、液体→クリーム状→ゲル状→膨張→個体と変化をしながら硬化し、ウレタン樹脂の膨張する圧力で床下から床を押し上げて平な状態へ戻します。

### 特長

1. 既存の床を壊さず修正
2. 短工期 …… 従来工法と比較して1/10
3. 荷物の移動をせず施工が可能
4. コンパクトな施工パッケージ……施工パッケージ一式を専用トラックに搭載
5. 高い技術力 …… 自社技術部社員による安心の施工体制
6. 使用材料は環境に配慮した完全ノンフロンのウレタン樹脂を使用



## 施工事例

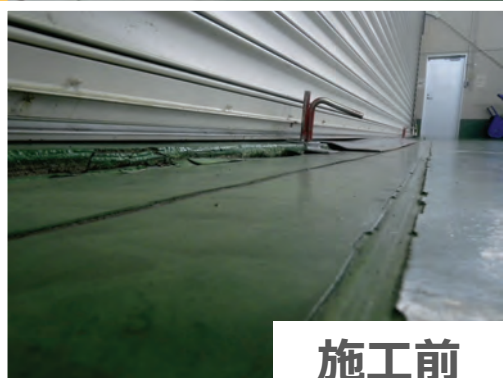
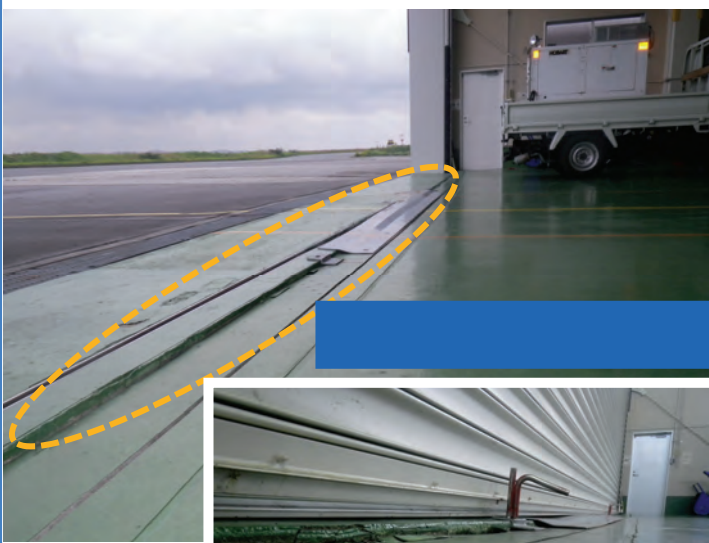


地盤沈下の為に生じてしまった倉庫入口の段差が約8分のため、車輛の走行に支障が生じていた



ウレタン樹脂を使用したアップコン工法で段差を修正。工事後すぐに車輛走行を可能にした

## ミリタリー分野への応用



施工前



施工後

防衛施設内の格納庫・倉庫・建物内のコンクリート床に生じた段差や沈下を、床の上の荷物を移動せず、超短工期で修正。写真の格納庫は床全体が沈下しており特に格納庫の中心部分が大きく沈下していたが、段差を修繕すると同時に床勾配の改善もおこなった。200㎡強の面積を2日間で修正。

【問い合わせ先】  
アップコン株式会社  
営業部

〒231-0012 神奈川県川崎市高津区坂戸2-3-1  
KSP東棟611

TEL: 044-820-8120

URL <http://www.upcon.co.jp/>

## 背景

爆発研究所では、爆発・衝撃現象を中心軸にして、物理・化学・工学に関連する様々な諸現象の数値計算、実験、コンサル、数値計算コードの開発・整備、計算機システムの構築を行っております。

特に、数値計算コードの開発では、OpenFOAMをベースに種々の爆発・衝撃現象のシミュレーションに対応出来るようにカスタマイズし、オリジナルなコードシステム(ERI-OpenFOAMシステム)を開発しております。

また、爆発・衝撃シミュレーションの結果を構造応答シミュレーションに連成させるコードの開発も行っております。

既存、新規の施設(場所)にて爆破テロが発生した場合を想定し、手軽に行なえる影響評価により、爆発テロによる人的・設備的な被害の程度を簡易に推定でき、事前の対策案の立案が可能になります。

## システム&amp;サービスの概要

現在利用可能なERI-OpenFOAMシステムは以下のコード群から構成されます。

これらのコードを用いた受託計算からインストール&サポートを含めたライセンス販売も行っております。

高速計算が必要なお客様には、ご要望に応じた並列計算システムを構築・提案させていただきます。

これらのコードには、新たな解析機能(材料物性、相変化、出力仕様、etc.)、ソルバー機能のカスタマイズも対応可能です。

また、他の科学計算分野の新たなコードの開発にも相談に応じさせていただきます。

LS-DYNA等の汎用FEMコードとの連成カップリングにも対応させていただきます。

※LS-DYNAは米国LSTC社(Livermore Software Technology Corporation)の製品です。

## ERI-FOAMの一覧

コード名	対象	特徴
ERI-HEX	爆薬の爆発による爆風解析	3種の状態方程式 (JWL-EOS, MG-EOS, 理想気体)
ERI-STARS	可燃ガスの燃焼、爆燃、爆轟解析	層流から超音速まで広範囲をカバー 衝撃波面の捕捉に優れたソルバーを採用 化学反応機構をCantera [※] とリンク
ERI-CFDDPM -JWL/IDG	爆薬の爆発による粒子飛散の連成解析	-JWL: Jones-Wilkins-Lee状態方程式でモデル化 -IDG: 高温・高圧の理想気体でモデル化
ERI-WATER	水中爆発解析	水の2相状態方程式
ERI-COUPLER	ERI-FOAMと構造解析コードとの連成解析にも対応	LS-DYNA等一方向連成(双方向連成)

※ Open source code for chemical kinetics developed by California Institute of Technology

# 評価結果



本評価システムにより爆破テロが発生した場合の影響をシミュレーションすることで、施設への対策を事前に立案することが可能になります。

C4爆薬の爆風圧評価、TNT爆薬の爆風圧データと良好な一致 等の実績があります。

## 可燃性ガス爆発評価システム

CADからの自動メッシュ作成機能

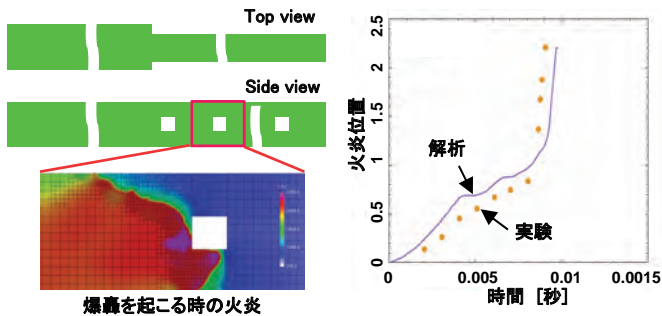
自動メッシュリファインメント機能

多種の化学反応モデルに対応

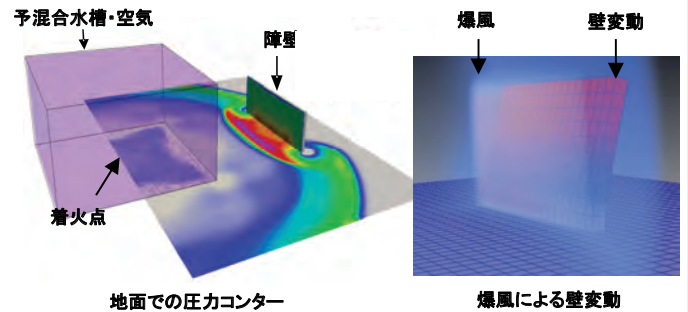
LS-DYNAとの一方向連成

非圧縮性流れから衝撃波、爆轟波まで評価可能

### ERI-STARS: 障害物を有するパイプ中のDDT解析



### ERI-COUPLER: 水素爆発時の障壁との爆風相互作用解析



## ミリタリー分野への応用

### 爆風影響評価システム

爆源モデルとして、爆薬及び高温・高圧ガスモデルが設定可能

ピーク圧の出力

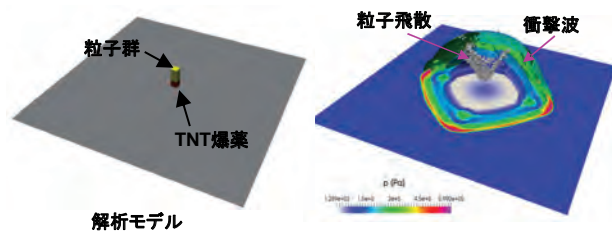
CADからの自動メッシュ作成機能

LS-DYNAとの一方向連成

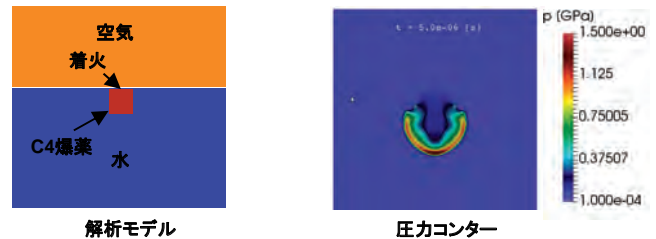
粒子群との双方向連成

粒子群のモデル化(配置)が簡単

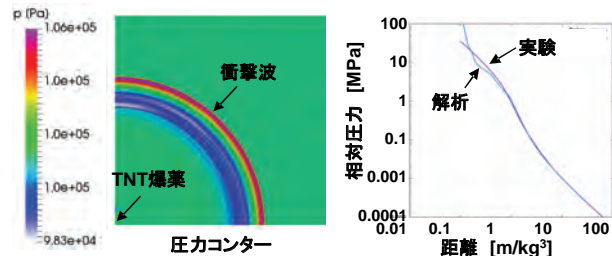
### ERI-CFDDPM: 爆風による粒子群の飛散解析



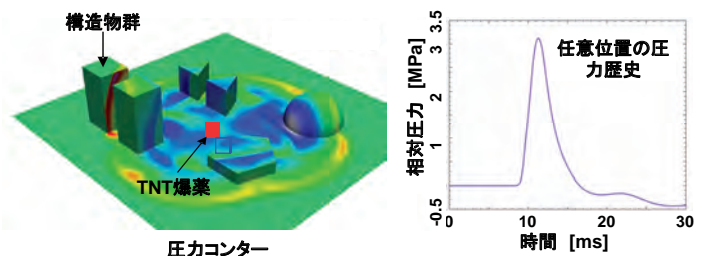
### ERI-HEX: C4爆発の水中爆発解析



### ERI-HEX: TNT爆薬による大気中の衝撃伝播解析



### ERI-HEX: 構造物群内でのTNT爆発解析



### 【問い合わせ先】

株式会社爆発研究所

〒113-0033 東京都文京区本郷3-5-2

TEL: 03-6803-2263

URL: <http://www.bakuhastu.jp>

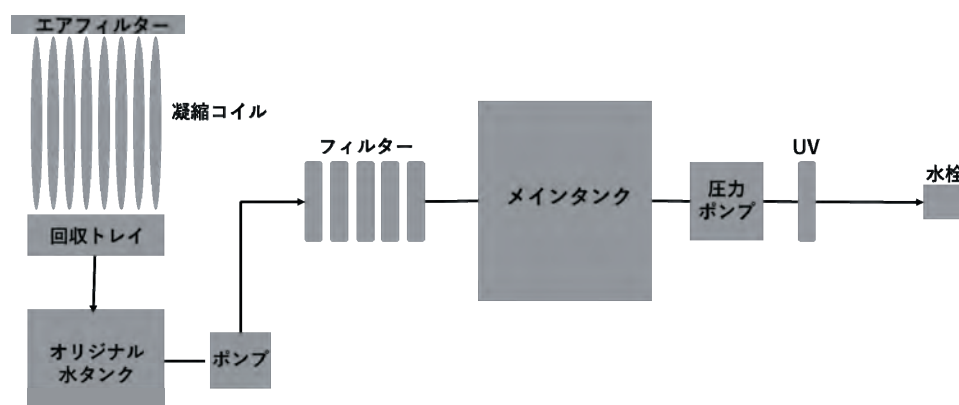
## 背景

日本は、外国諸国と比較すると自然災害が非常に多いです。特に、地震の影響で断水状態になることもしばしば。また災害時に関わらず、世界中で真水の枯渇が問題視されている近年の傾向を見つめ、「空気から水をつくる」システムを開発しました。このシステムは、水の確保に対して新たなソリューションを提供します。当社が開発した水生成器elixir(エリクサーと言います。)は、水源の無いところで水を生成することができ、さらに、太陽光発電や風力発電の自然エネルギー源を併用することで電源の無い場所での運用も可能です。このため、インフラ設備の整備されていない発展途上国や、インフラ機能が麻痺状態になる被災地などで、給水拠点からのピストン輸送を必要としない、その場で水をつくることのできる給水装置の運用に適します。

## 新技術の特徴

elixirは、空気中の水分を凝縮させて、フィルターでろ過し、飲用可能な水をつくり出す装置です。稼働条件は、湿度30%RH以上、温度15～45℃です。

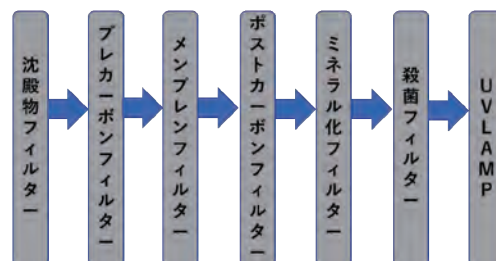
水生成のフローチャート



\* フィルターは6種類使用しています。最後にUVランプによる徹底的な殺菌で安全な飲み水をつくります。各フィルターの役割を以下に示します。

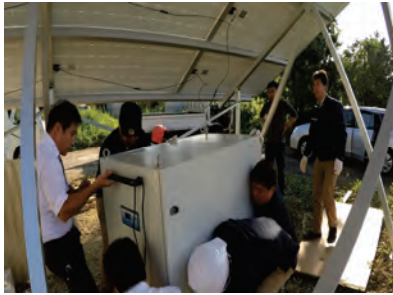
- ①沈殿物フィルター: 5 $\mu$  サイズ以上の不純物を取り除く。
- ②ブレイカーボンフィルター: 有機化合物を吸着し、臭い成分を取り除く。
- ③メンブレンフィルター: ①で取り切れなかったさらに細かい物質(0.01～0.04 $\mu$ )を取り除く。
- ④ポストカーボンフィルター: 色み成分及び臭い成分を完全に除去。
- ⑤ミネラル化フィルター: ミネラルを加え、水の味を美味しくする。
- ⑥殺菌フィルター: 一般細菌などの菌類を取り除く。
- ⑦UVランプ: 完全殺菌する。

各種フィルター



## 施工事例

千葉県富里市において、太陽光発電により水を生成するプロジェクトが進行中



＜パネル＞

モジュールサイズ:1956\*992\*45mm  
定格出力:340W  
エネルギー交換効率:16.6%  
設置角度:30°C  
方位:真南  
パネル枚数:16枚  
総合パネル出力:5.44KW  
総合発電出力:4.6KW  
PCS:1台(4.6KW)  
最大交換効率:97.6%  
定格出力:4.6KW



＜蓄電池＞

種類:リチウムイオン  
容量:2.4KW×4台=9.6KW



＜デモ機(elixir-100)＞

生水成量:103L/日  
消費電力:1.33KW  
電圧:200V/50Hz

## ミリタリー分野への応用

### 災害地でのelixirの用途

#### 飲用水



飲み水の確保。1日1000L以上の飲み水をつくり、数百人の飲み水を確保します。

#### シャワー用水



水が使えない状況では濡れタオルで体を拭くこととなりますが、シャワー設備とelixirを組み合わせることで、このストレスを緩和できます。

#### トイレ用水



必ず問題となるのがトイレ。トイレ設備とelixirを繋ぐことで衛生環境を保ちながら、安心してトイレをご使用頂けるようになります。

【問い合わせ先】  
MIRAI株式会社

〒106-0032 東京都港区六本木5-2-1 ほうらいやビル6F  
TEL:03-6821-3107  
URL:<http://miraiiii.co.jp>  
EMAIL:[info@miraiiii.co.jp](mailto:info@miraiiii.co.jp)

## 防衛施設・装備品の耐爆性の向上

No.189

### 1000°Cに抗し得る難燃性ポリウレア樹脂

#### 背景

ポリウレアについては米国で軍事用(防爆)、テロ防止に採用され長期に渡り使用されていますが、難燃性を付与したポリウレアについては、強度及び難燃性の点から採用に至っていません。今回、弊技術協会でご紹介いたします難燃ポリウレアについては、これらの点をクリアできる材料としてメーカーと共に開発協力、テストを行ない今までにない難燃ポリウレア樹脂JPテックコート SUPERDECK NF4102としてご紹介致します。

#### 新技術の特徴



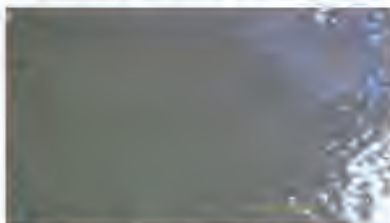
① SUPERDECK U285



② 既存難燃ポリウレア



③ SUPERDECK NF4102



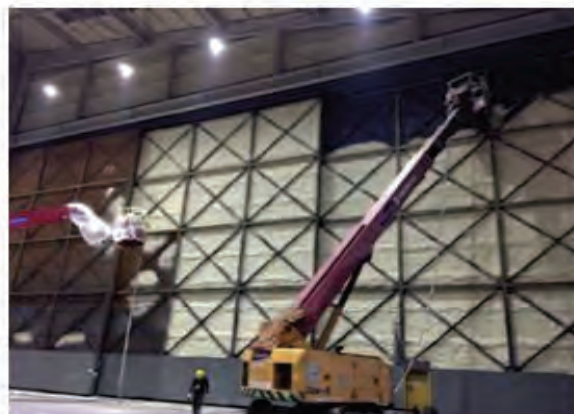
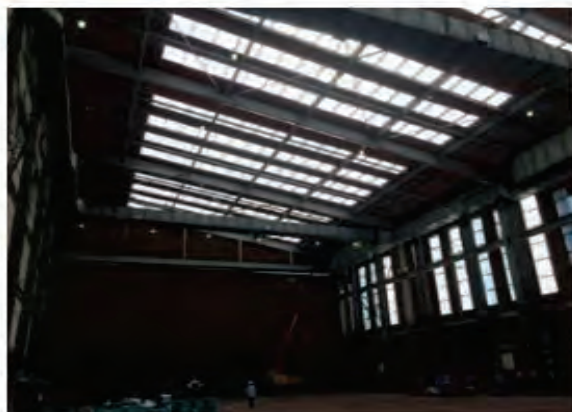
バーナーによる燃焼試験を行ったが、①は表面溶融(焰発生後消火)べたつき感がいつまでもある。②は部分的に炭化(焰若干発生)べたつきわずかにあり  
③は表面炭化(下部までには至らず、焰発生せず) ③については5分以上バーナーで燃焼したが徐々に炭化するのみで焰の発生が確認できなかった。  
③はUL94規格 V-0 酸素指数52(メーカー値)と難燃性ありと判断される。

従来の他社難燃ポリウレアと比較し、他社ポリウレアは溶融する事による焰が発生するが、③は自己での焰発生、溶融がなく表面が炭化するという点で焰が発生せず消火する完成度の高い難燃ポリウレアとなっている。

**UL94規格** 装置及び器具部品用のプラスチック材料燃焼性試験の規格番号で、プラスチック材料の燃えにくさの度合を表す規格  
V-0 V-1 V-2 と数値が小さい方が難燃性高い

**酸素指数** 材料の燃えやすさの指標。材料の燃焼を維持しうる酸素と窒素の混合物における酸素の最低濃度を表す。

## 施工事例



某重工業 工場内15,000m<sup>2</sup> NF4102、厚さ2mmを吹付  
(火花等による工場内引火火災防止)

## ミリタリー分野への応用



- ① 防爆・難燃特性を活用した既存構造物及び新設構造物への必要箇所への応用。
- ② 難燃性とポリウレアの特徴を応用した建造物への適用。
- ③ 艦船における難燃性必要箇所への塗布及びそれに伴う防錆性能向上塗布
- ④ 新規ポリウレアの活用による対弾性能向上への適用(車両関係等)

## 問い合わせ先

全国ポリウレア技術協会  
本部事務局

〒841-0042 佐賀県鳥栖市酒井西町799番2

TEL:0942-85-9488 FAX:0942-85-9500

e-mail:jpta2014@urea.jp

URL:hppt://urea.jp

## I P H工法（内圧充填接合補強）

## 背景

日本は世界有数の地震国です。高度成長期に建設されたコンクリート構造物は経年劣化や小さな地震の積み重ねにより深刻なダメージを受けています。インフラや既設防衛施設を維持管理し、日本の資産を守ることが重要となります。

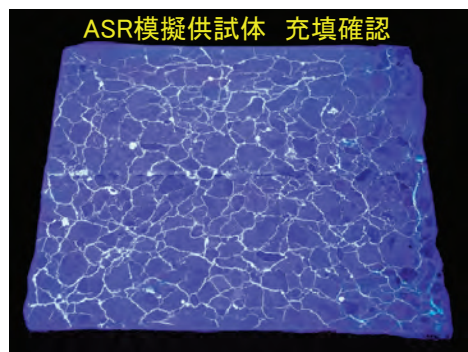
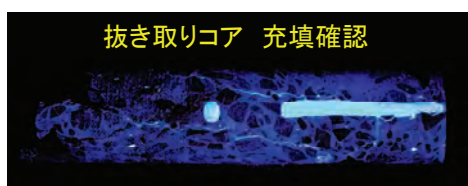
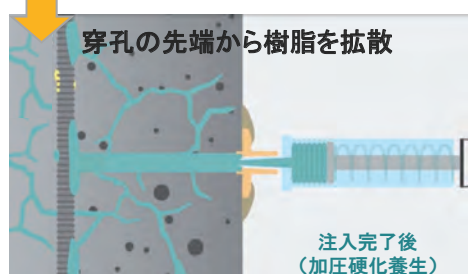
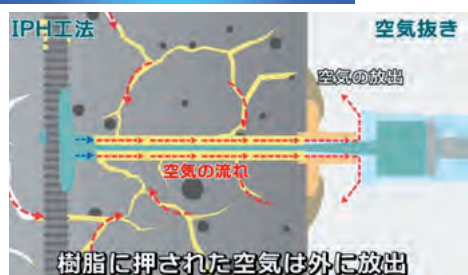
「IPH工法」は、従来の低圧樹脂注入工法とは目的が異なり、コンクリート構造物の微細な空隙にまで高密度に樹脂充填を行い、再打設効果を与え、甦生、長寿命化対策となる工法です。

土木学会では技術評価を得ており、工法特許も取得しています。

特許 第5074118号・第5941585号

土木学会技術評価認定 第0020号「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」に関する技術評価報告書

## 新技術の特徴



## ●空気と注入樹脂の置換

コンクリート内部の空隙内にも空気が存在するため、従来の押し込む注入工法ではその空気が注入圧力に抵抗し、樹脂の侵入を阻害する要因となります。

本工法は、注入位置を穿孔し、注入開始時に内部空気を抜き取り、注入樹脂を穿孔の先端からリターンさせ、置換し充填することができます。

## ●高密度充填

高流動のエポキシ樹脂を用い、内部空気を瞬時に抜き取ることで、負圧の状態を作り出し、注入圧力を超低圧に抑えることで、注入樹脂を高密度・高深度に超微細なひび割れまで充填することができます。

## ●強度回復・耐久性向上

高密度に微細なひび割れにまで充填されることから、圧縮強度及びコンクリートと鉄筋の付着強度が回復できます。

また欠損部補修後に注入を行うことで既存躯体部と補修部を一体化することにより、再剥落の防止対策となります。

## ●鉄筋防錆・中性化抑制

鉄筋位置を確認し、穿孔して注入することで鉄筋沿いに樹脂を充填することができ、鉄筋の防錆効果を高めることができます。

また微細な空隙に充填されることから、空気・ガス・水分等がコンクリート内部へ侵入することを防ぎ、中性化や劣化の進行、塩害やASR(アルカリシリカ反応)の抑制効果も期待できます。

## ●経済性の向上・環境対策

本工法施工後は、耐久性の向上が見込まれ、以後の補修周期を延ばし、LCCの低減が可能となり、構造物の長寿命化につながります。

使用する機材は低騒音・無粉塵・無振動の専用工具で、作業や周辺環境にも配慮しています。また、注入器本体は転用可能で経済的です。



## 施工事例

### ●コンクリート構造物の補修・補強



## ミリタリー分野への応用

### ● コンクリート構造の防衛施設の補修・補強

⇒圧縮強度・付着強度・部材強度を引き上げ、設計強度を回復し、施設の長寿命化を図ることが可能です。

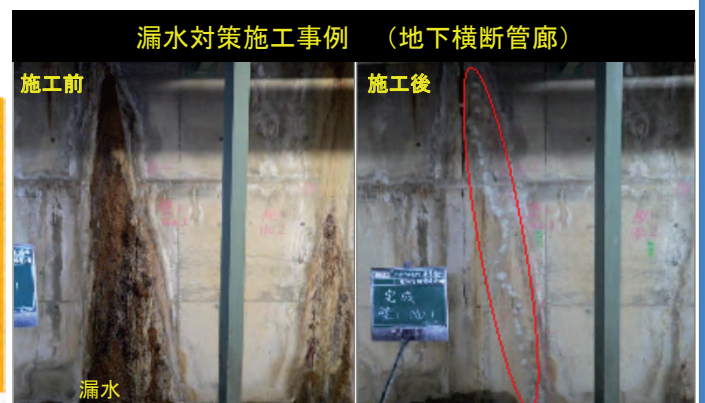
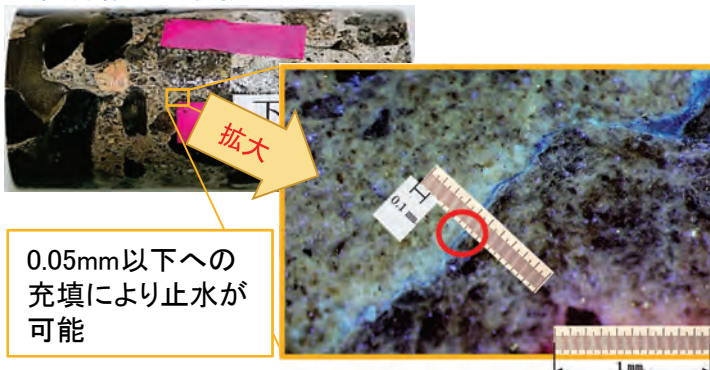
### ● 火薬庫や地下構造物の漏水対策

⇒微細な空隙に樹脂充填し、構造物が一体化するため、止水も可能となり、貯蔵物の品質低下を防ぎます。

### ● 劣化が進んだコンクリート構造物の甦生・健全化

⇒構造体へ注入することで強度が回復し、耐久性も向上するため、解体せずに再活用が可能です。

実現場 注入後抜き取りコア



【問い合わせ先】

一般社団法人

**I P H工法協会**

〒733-0861 広島県広島市西区草津東1-11-51

TEL: 082-961-5781

URL: <http://www.iph-v.com>

# リフレドライショット工法



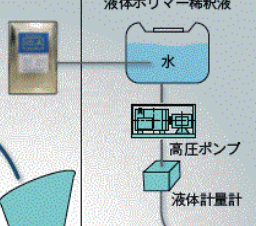
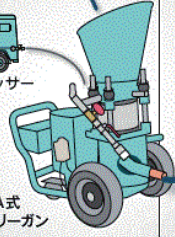
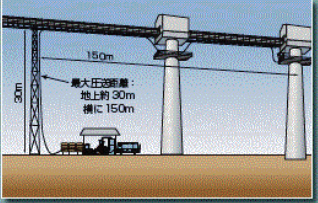
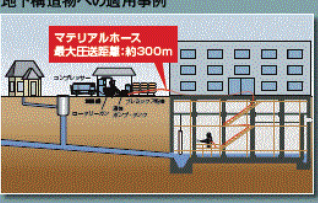
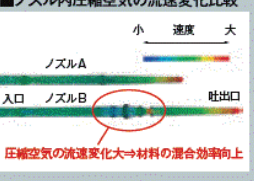


## 背景

持続可能な社会を実現するためには、蓄積された社会資本として整備されている土木構造物等を有効に活用するストック型社会への転換が必要です。劣化した構造物を補修・リニューアルする技術の進歩は、既存建設ストックの長寿命化、利便性を高めるうえで重要な要素です。



そこで私たちは、長年の経験と技術のもと、断面修復工法における吹付け工法において、この時代に求めるところの長距離圧送性、厚付け性能等に優れる乾式吹付け工法「リフレドライショット工法」を開発し、技術を研磨してきました。「リフレドライショット工法」は、従来の乾式吹付け工法の常識をくつがえす低粉塵、リバウンド性能をもち、経済性、耐久性に優れた技術です。

## 新技術の特徴

## リフレドライショット工法とは

材料	施工設備体制	圧送	ノズル
<p>材料：プレミックス粉体 荷姿：フレコン、25kg袋</p>  <p>液体ポリマー 18kg缶</p>  <p>調達の安定 <b>国産品</b></p>	<p>液体ポリマー稀釈液</p>  <p>高圧ポンプ 液体計量計</p>  <p>コンプレッサー TOWA式ロータリーガン</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●粉体量の供給安定</li> <li>●配合の安定</li> </ul> <p><b>インバーター制御で粉体供給</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●正確な水量管理</li> <li>●均質な造膜・高耐久</li> </ul> <p><b>液体量の制御</b> <b>液体ポリマー使用</b></p>	<p>垂直長距離圧送施工事例</p>  <p>150m 最大圧送距離：地上約30m 横に150m</p> <p>水+液体ポリマー プレミックス粉体</p> <p>地下構造物への適用事例</p>  <p>マテリアルホース 最大圧送距離：約300m</p> <p><b>水平圧送距離 500m</b> <b>垂直圧送距離 200m</b></p>	<p>■ノズル内圧縮空気の流速変化比較</p>  <p>小 速度 大 ノズルA 入口 ノズルB 吐出口 圧縮空気の流速変化大⇒材料の混合効率向上</p>  <p><b>専用特殊ノズル</b></p>  <p><b>狭陰部専用ノズル</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●独自の内部構造により高い混練性を確保(特許取得済)</li> <li>●学協会にて性能検証済</li> </ul> <p><b>高混練性専用ノズル</b> <b>狭陰部用高混練性ノズル</b></p>

## 施工品質・能力

<p>既設コンクリート</p> <p>天井面施工厚：200mm</p> <p>下地処理：高付着性プライマー使用</p> <p>厚付け性が抜群</p> <p>上向き 左官仕上げが可能 下向き</p> <p>吹付け対象からの距離 0.3~1.5m</p> <p>壁面施工厚 10~300mm 狭陰部施工</p> <p>既設コンクリート</p>	<p>吹付け時の粉塵の比較</p>  <p>リフレドライショット工法 一般的な乾式吹付け工法</p> <p>上向き・下向き施工可能 高付着性プライマー使用 吐出能力 最大 4.0m<sup>3</sup>/日 粉塵量 従来の 1/2 以下 1層最大200mmの厚付け 狭陰部施工可能</p>	<p>70cm幅でも施工可能</p> 
---	---	--

## 施工事例



上下水施設

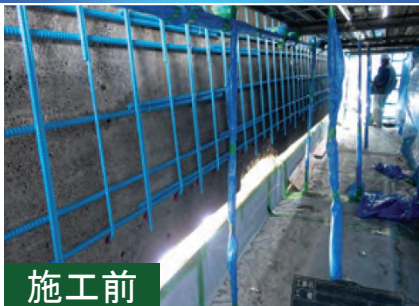


擁壁



栈橋

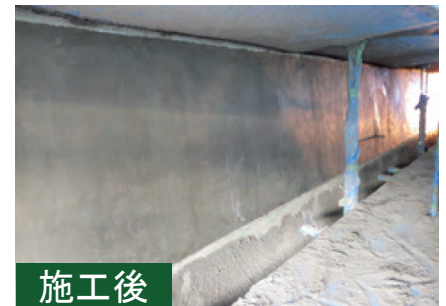
## 施工状況(橋脚耐震)



施工前



施工中



施工後

## ミリタリー分野への応用



### ①防衛施設内での活用方法

防衛施設内にある老朽化したコンクリート構造物の補修・補強

空港部：滑走路の陥没箇所等の応急復旧

港湾部：防潮堤・栈橋等の劣化補修

地下部：洞道・水路・上下水施設の劣化補修

### ②災害時における活用方法

本工法は、災害(地震、豪雨等)発生時、生コン等の供給ができない場合において簡易にプラント設置が可能。また、復旧箇所までの機械搬入・配管設置等できない場合においても300~500m まで専用圧送ホースにてモルタル供給ができるため、コンクリート構造物を早期復旧することができます。

性能においても、1)早強性 2)高い緻密性 3)高い強度発現 が期待できます。特に崩壊寸前の鉄筋が露出したコンクリート構造物の一時処置として本材料を吹き付けることで鉄筋などの防錆処理、一時的な仮復旧が可能となります。安全が確保されないといけない空港、港湾、病院等の重要コンクリート構造物の早期復旧が期待できます。

## 【問い合わせ先】

住友大阪セメント株式会社  
建材事業部

〒102-8465 東京都千代田区六番町 6-28

TEL: 03-5211-4750

URL: <http://www.soc-tec.com/>

# 塗装削減によりコスト・環境負荷低減に貢献 CORSPASE (新型防錆強化鋼)

## 背景

◎鉄を原材料とする構造物(建物、橋、鉄塔、大型港湾機械等)の腐食(さび)を防ぐ代表的な手法として、「塗装」があります。

「CORSPASE」は

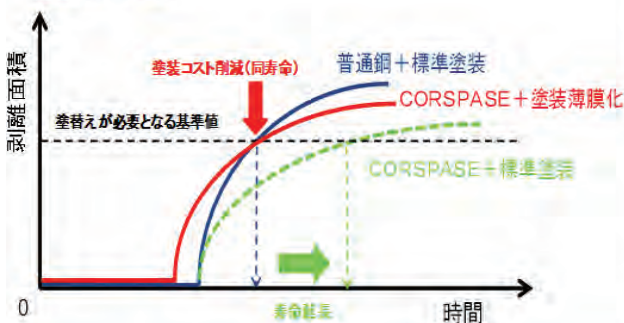
- ・塗装塗り替えコストの軽減(塗装寿命=塗り替え周期2倍以上に延長)
- ・初期塗装費用の軽減(塗料薄膜化・膜層減)

を可能とし、コスト削減・環境負荷低減に寄与する新たな鋼材です。

## 新技術の特徴

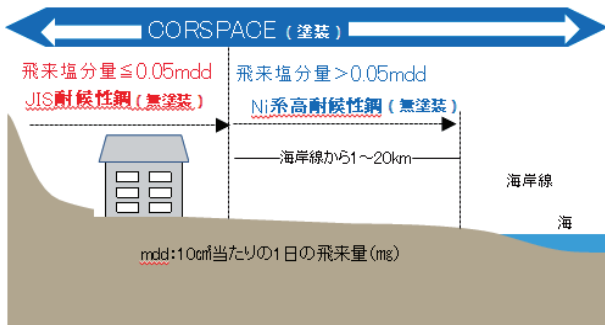
- ◎塗装塗り替え周期を約2倍に延長。更に薄膜化によるイニシャルコスト低減も可能。
- ◎最沿岸部等の激しい塩害環境下でも効果を発揮(従来の耐食鋼が使用できなかった)。
- ◎JIS規格に適合し自由な構造設計・部分適用が可能。NETIS登録(KK-150056-A)。

### 耐食・防錆性能



標準塗装での塗装寿命延長及び、薄膜化によるイニシャルコスト削減も可能

### 適用エリア



塩害の激しい沿岸地域で一層、効果を発揮

### ライフサイクルコスト削減効果例

<算出対象>  
 ・神戸市沿岸部の全長120m、3スパン高架橋  
 ・幅11.5m、桁高1.7m×桁幅0.4mのI桁橋  
 ・塗装面積19千㎡；初期塗装費7.2千円/㎡、補修塗装費12.8千円/㎡  
 ※補修塗装費は足場・廃棄物費含む

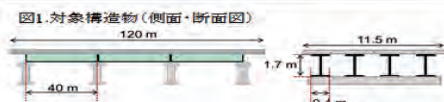


表1. ライフサイクルコスト削減効果

	飛来塩分量	塗替え周期	100年間の塗替え工事回数	経済効果
SM490A	0.3mdd	32年	3回	-
CORSPASE	0.3mdd	54年	1回	○46百万円 (○2.4万円/㎡)

100年間で塗装塗り替えを1回に削減  
全長120m3スパン高架橋で約5千万円のライフサイクルコスト減

### 受注・設計製作上のメリット

- JIS鋼材規格ほぼ全てに適合。厚板製造可能範囲も普通鋼と同等。
- 切断、曲げ、溶接等の各種施工性は普通鋼と同等。
- 専用の溶接材料、ボルトを取り揃えています。
- NETIS登録技術KK-150056-A (2016年2月登録)。



自由な構造設計、補修時の部分使用も可能

## 施工事例



沖縄西海岸道路浦添北道路/牧港高架橋



東播磨南北道(水足新辻第5高架橋)



港湾クレーン(アンローダー)

◎強塩害地域の海上でも使用可能。また、融雪剤(ナトリウム含有)散布前提の豪雪地域の橋梁にも適用事例あり

◎橋梁の他、港湾クレーン等の大型産業機械にも適用。

## ミリタリー分野への応用

◎CORSPASEはイニシャル・ライフサイクル両面からコスト低減を可能とし、更に離島や融雪剤散布の豪雪地域などの塩害環境でも適用可能。塗替塗装を前提とする機械設備、構造物を運搬・輸送する輸送船や車両等への適用も考えられる。またJIS規格適用の為、自由な構造設計・部分使用も可能。

◎特に塗り替え塗装がしにくい構造が多い特殊車両や建設機械については塗装周期を延長させることは大きなメリットになると推定。更に簡易塗装でイニシャルコストが低減されると従来以上に応用が広がるものと考えられる。

⇒今後の建物、橋、鉄塔、大型産業機械等、防衛インフラの新設・老朽更新の際、コスト・環境負荷両面から寄与できると考えております。

【問い合わせ先】  
日本製鉄株式会社

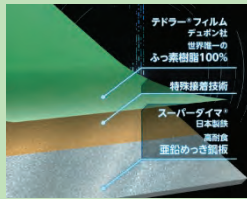
〒100-8071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号  
TEL: 03-6867-4111 (代)  
URL: <http://www.nipponsteel.com/index.html>

概要および技術の特徴

【スーパーフロールボンド】(日鉄建材株)

高度成長期にかけて建設された工場倉庫等は、更新及び改修時期差し掛かっています。日本の総人口も減少し、人で不足により維持・改修費用は増加傾向にあります。「スーパーフロールボンド」(以下SFB)は、外装用「フッ素樹脂ラミネート鋼板」で40年のメンテフリー実績があります。過酷な環境下にある防衛施設の維持に寄与し得る旨をご紹介させていただきます。

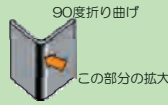
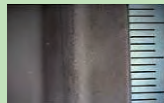
【特殊ラミネート鋼板】  
日本製鉄(株)製スーパーダイヤ  
(高耐食性めっき鋼板)  
+  
デュポン社製テドラフィルム  
(フッ素樹脂100%フィルム)  
特殊技術で貼り合せた「ラミネート鋼板」



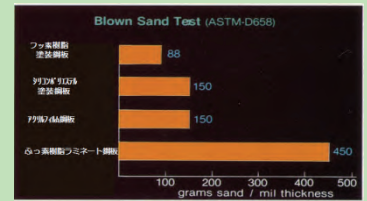
1.促進耐侯性試験結果  
EMMAQUA試験  
(屋外集光式促進暴露試験)  
試験場:アリゾナ砂漠  
米国フロリダ環境7.5年相当 色変化率:  $\Delta E=0.64$



2.促進耐食性試験  
①塩水噴霧試験  
曲げ加工部:異常なし  
②沖縄実暴露試験  
曲げ加工部:異常なし



3.耐摩耗性試験  
砂塵環境下での  
摩耗性  
結果:強靱な摩耗性を  
確認



【ニスクルーフL145】(日鉄鋼板株)

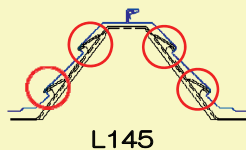
近年、台風や爆弾低気圧の影響により、建物屋根の飛散被害が相次いでいます。今回ご紹介させていただく、「ニスクルーフ®L145」(以下、L145)は、通常の金属屋根(折板)の約3倍の接合部強度を誇る高強度折板です。台風などの災害に強い防衛施設の建設に寄与し得る旨をご紹介させていただきます。

特徴①: 高強度

通常のハゼ式折板はハゼ部一点にて固定していますが、L145は4点の爪にて固定している為、接合部強度が非常に高くなっています。(下図)

接合部強度試験(SSR2007標準試験)結果

- ・L145 …破壊荷重 約20,000N
- ・通常のハゼ式折板 …破壊荷重 約6,000N



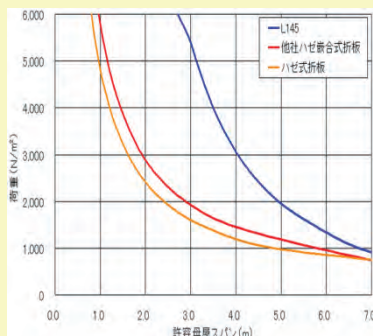
吊子部 1箇所だけで強度負担

4箇所での爪で分担して強度負担

L145は約3倍の接合部強度!!

特徴②: ローコスト

L145はハゼ式折板と比較し、接合部強度が非常に高いため、母屋スパンを広げた設計が可能です。母屋スパンを広げる=鉄骨数量の削減&部材の削減に繋がり、強度を担保したまま施設全体でのコストダウンが可能となっています。(右グラフ参照)



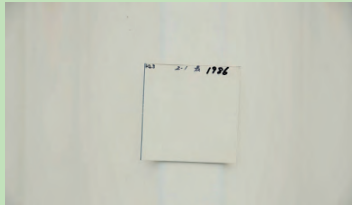
ここで示している2,000N/m<sup>2</sup>という荷重は、最近よく建設される、高さ30mクラスの物流倉庫のケラバや軒先部分に係る荷重位となります。

風荷重2,000N/m<sup>2</sup>時の許容母屋スパン  
L145…5.0m  
一段嵌合式ハゼ折板…2.9m  
ハゼ式折板…2.4m

## 施工実績

### 【スーパーフロールポンド】

#### 1. 沖縄うるま市 火力発電所施工事例

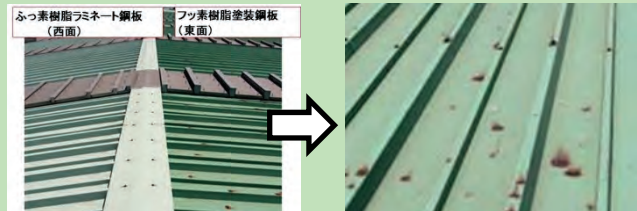


施工26年経過：色変化 異常なし(目視)

#### 3. 成田空港施工事例



#### 2. ふっ素ラミネート鋼板とフッ素樹脂塗装鋼板の経年変化



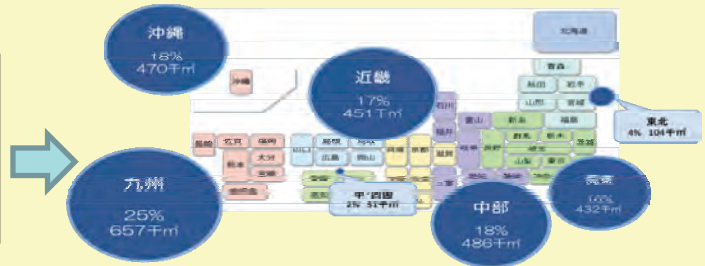
施工31年経過(千葉県)で、フッ素塗装鋼板は穴空き。ふっ素樹脂ラミネート鋼板は、異常なし

施工25年経過(成田空港)。フッ素塗装鋼板は砂塵による10年未満で塗膜剥離。ふっ素樹脂ラミネート鋼板は異常なし。

### 【L145】

#### 施工実績(2008年発売～2019年現在)

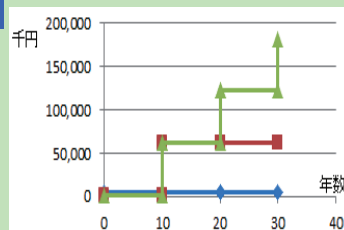
2008年の発売開始から2019年現在まで、全国計約300万㎡の施工実績があります。特に台風などの被害が多い、九州・沖縄の地域において多くご採用実績があります。



## ミリタリー分野への応用

### 【スーパーフロールポンド】

ライフサイクル経済効果  
30年保証メンテナンスフリー。  
その他鋼板は非保証 初期  
+改修費用

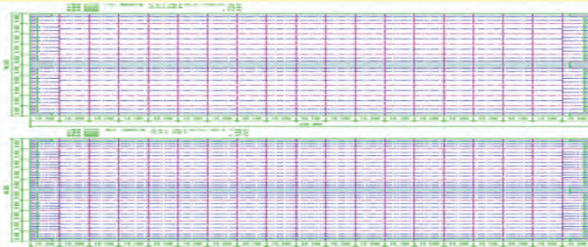


SFB製品は、離島を含む47都道府県全てが保証対象地域です。  
防衛施設は、塩害地域にも多く建設されており、その維持管理に大きく寄与する鋼板です。

### 【L145】

#### ①防衛施設の風被害に対する強靱化

L145は通常のハゼ式折板よりも接合部強度が約3倍のため、台風などの風被害に強い防衛施設の建設に貢献します。



#### ②防衛施設の建設コストダウン

L145は前述の通り、接合部強度に優れている折板であり、母屋スパンをハゼ式折板より広げることが可能です。母屋スパンを広げることにより、鉄骨数量とそれに付随する部材数量を削減可能であり、防衛施設の建設コストダウンに寄与します。

(例) 某物流倉庫(約10,000㎡) ハゼ式折板⇒L145の切替例

鉄骨数量	
L145	…5,900m
ハゼ式折板	…8,200m
数量差	…2,300m

※こちらの削減効果はあくまで一例となります。  
物件規模や諸条件によって効果は異なります。

鉄骨重量差  
25kg/m x 2,300m  
≒57.5トンの削減  
+鉄骨部材コストの削減

### 【スーパーフロールポンドに関する問い合わせ】

日鉄建材株式会社 意匠鋼板事業部門  
本社 〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1  
秋葉原UDX13 TEL 03-6625-6170  
大阪 〒541-0042 大阪府中央区今橋4-1-1  
淀屋橋三井ビルディング3F TEL 06-6202-1683

### 【L145に関するお問い合わせ】

日鉄鋼板株式会社 鋼板営業第一部  
本社 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町一丁目5番6号  
第10中央ビル7F TEL 03-6848-3710

CoolLaser<sup>®</sup> (クーレーザー<sup>®</sup>)

## 背景

日本のインフラは高度経済成長期に集中的に整備され、数多くの構造物が建設後50年以上を経過し、加速度的に老朽化が進んでいます。道路などの橋梁は、伸縮装置からの漏水によって支承部の腐食が進むと、橋梁全体の不具合に進展していきます。また、石油コンビナートの火災事故の発生原因のうち実に30%は、腐食疲労等の劣化によるものでした。更には、ストックホルム条約を機に、塗料や素材に含まれるアスベスト、鉛、PCBなどの有害物質の安全除去への国際社会の要請は年々強まっています。

腐食箇所は、塗膜やサビを除去して新たに塗装を施しますが、下地処理が不十分で表面の塩分を完全に除去できない場合、すぐにまた腐食が進行します。従来のブラスト工法では、塩分除去が不十分であったり、現場の環境によっては騒音や粉塵などの理由で使用できないことがあります。

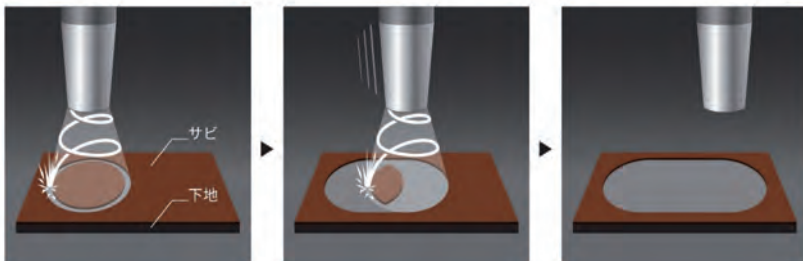
CoolLaserは光を使って塗膜、サビ、塩分および有害物質を除去する画期的な新技術で、こうした社会問題の解決に貢献します。



## 新技術の特徴

## CoolLaser

CoolLaserは表面上の一点に集光された高い強度のレーザービームを高速回転させながら円状に走査(スキャン)させ、表面にある塗膜やサビ・金属を、瞬間的に熔融、蒸散、熱破碎により除去する工法です。



## 【メリット①】延命化

目に見えない細かなサビや、サビの原因となる塩分が残っていると苦勞してサビを取ってもすぐにまたサビてしまいます。CoolLaserは瞬間的に高温となりサビだけでなく塩分も完全に蒸発させるため、サビの再発防止に役立ちます。

## 【メリット②】作業性の向上

レーザー光を吸収させれば対象物のサビや塗膜を除去できるため、入り組んだ部分であってもスムーズに作業を終えられます。また、光は反動がなく、作業者が扱うのは軽量のヘッド部分のため力の弱い人でも楽に扱うことができます。

## 【メリット③】クリーン

水や砂等の物質を使わないため、作業による廃棄物はサビや塗膜等のもとの除去対象物のみです。これら除去対象物もレーザーにより蒸散したものを集塵機構により回収するためクリーンで環境にやさしい作業現場になります。

## 【活用分野】



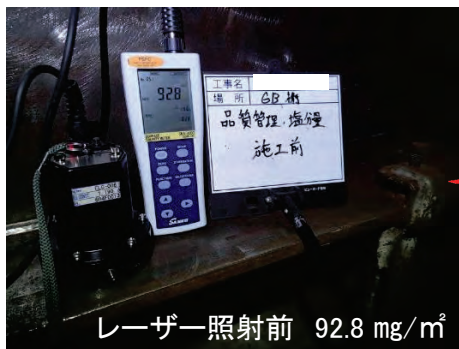


## 施工事例

### 橋梁(峯座)施工



### 残留塩素濃度測定



## ミリタリー分野への応用



CoolLaserは、老朽化した倉庫・格納庫の金属部分や機械車両や防衛装備品全般の塗膜や金属部分のサビを落とし、サビの元となる見えない塩分や付着した有害物質まで完全除去できるので、様々な環境問題をも解決する事ができます。

また、レーザー照射後の金属は、サビの再発を抑制する効果があり、再塗装により更なる長寿命化に貢献する事が出来ます。

軽量ヘッドを使用することで、入り込んだ部分の凸凹のある対象物への対応力が高く、トラス構造のボルト部分のサビ落としなどにも効果を発揮することができます。

### 【問い合わせ先】

前田建設工業株式会社  
(ICI総合センター)

〒302-0021 茨城県取手市寺田5270  
TEL: 0297-85-6171 Fax: 0297-85-6173  
URL: <https://www.maeda.co.jp/>

株式会社トヨコー

〒417-0047 静岡県富士市青島町39  
TEL: 0545-53-1045 Fax: 0545-53-2045  
URL: <https://www.toyokoh.com/>

もしもの時は破損箇所だけ取替できる！工期の悩みも解決！

No.195

急速施工が可能な高耐久プレキャストコンクリート舗装

## 高強度PRC版

高強度PRC版とは高強度コンクリートのP(プレキャスト)RC(鉄筋コンクリート)舗装版の略称です。高強度PRC版は空港やコンテナヤードのように交通荷重が特に大きい場合や軟弱地盤上に適し、工期短縮やライフサイクルコストの低減に大きく貢献します。

### 開発の背景

近年、空港の滑走路、誘導路、エプロンの舗装は航空機の大型化や運行回数の増加から、損傷の度合いや規模が著しく大きくなり、補修が頻繁に行われるという事態に陥っています。これらの舗装区域では他の施設を確保するといった代替措置を講ずる事が実質的に不可能である事から、その補修工事においては耐久性の高い方法ならびに工事の迅速性が求められておりました。

その問題点を解決するべく、高耐久で施工性に優れ、維持管理の容易な技術を開発しました。

この技術は、プレキャスト製の高強度PRC版をコッター式継手で連結する事で、耐久性に優れたコンクリート舗装を急速に補修することができるものです。

### 特徴

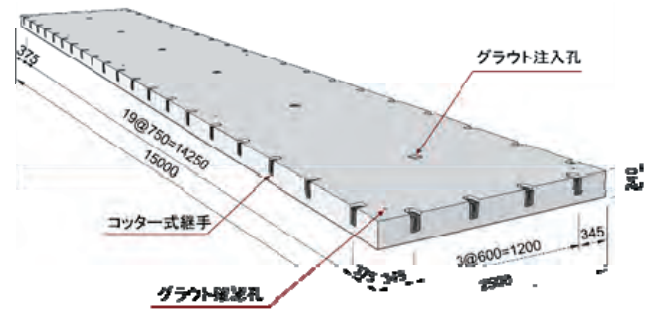
#### (1) 版本体

高強度PRC版は、コンクリート舗装の設計手法として従来用いられていなかった鉄筋コンクリート理論(RC理論)を用いて設計しています。さらに強度及び剛性を高める為に、高強度コンクリート(設計基準強度60N/mm<sup>2</sup>)と、上下の鉄筋を部分的に連結させたラチストラス鉄筋を採用しています。これにより版の薄肉化と軽量化を実現しました。

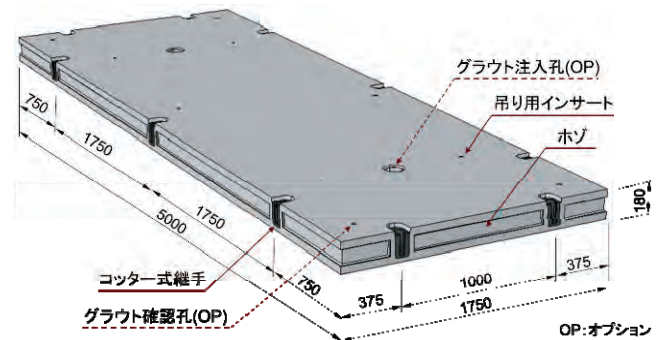
また自動車の荷重に対応した道路用PRC版も開発しています。道路用PRC版は形状寸法を規格化することにより、経済性に優れた舗装版になっています。高強度PRC版・道路用PRC版本体の構造的設計期間は、適用条件、適切な設計・施工を前提として、40年以上の耐荷性能を確保しています。

#### (2) コッター式継手

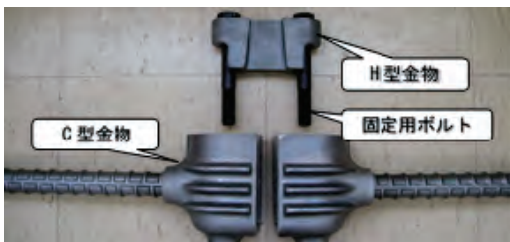
版同士を連結する為に、シールドトンネル用セグメントの継手を改良し、大型航空機荷重やその他重荷重に対して十分な耐荷性、耐久性を有するコッター式継手を開発しました。コッター式継手はC型金物とH型金物で一組となっており、くさび状のH型金物を挿入することで目地部にプレストレスが導入され、プレキャストコンクリート版舗装の弱点である目地部の耐久性を高め、複数の版を一体化できると共に段階施工を可能としました。また、補修の際にも脱着可能な継手により部分的な版の取替を容易にしています。



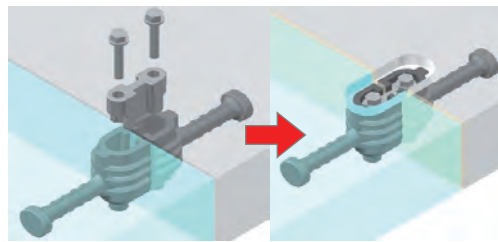
高強度PRC版 標準図(重荷重用)



道路用PRC版 標準図



コッター式継手



コッター式継手による連結イメージ

## 施工事例

高強度PRC版は、全国の空港、港湾、道路等で実績があり、運用停止が難しい場所での施工に使われています。

### 空港舗装

福岡国際空港誘導路  
大阪国際空港エプロン  
成田国際空港A誘導路  
鹿児島空港エプロン  
函館空港エプロン  
中標津空港ボーディングブリッジ下部  
関西国際空港誘導路  
東京国際空港誘導路  
那覇空港取付誘導路

### 港湾舗装

本牧ふ頭テナー版  
小松島港コンテナヤード  
小豆島第2・第3フェリー乗り場  
名古屋港コンテナヤードコンテナマット  
苫小牧港クレーン走行路・コンテナマット  
秋田港クレーン走行路  
大船渡港埠頭用地

### 道路舗装

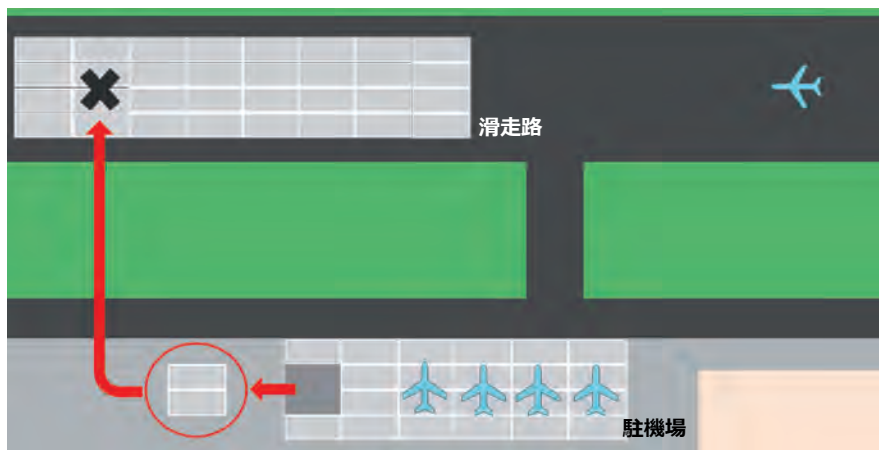
日本海沿岸東北道路  
一般国道4号(宮城県仙台市)  
一般国道16号線(東京都昭島市)  
北陸自動車道敦賀トンネル  
北陸自動車道今庄トンネル  
東名高速道路日本平PA  
高野山中の橋駐車場  
中標津空港車両通行帯  
九州自動車道古賀SA

## ミリタリー分野への応用

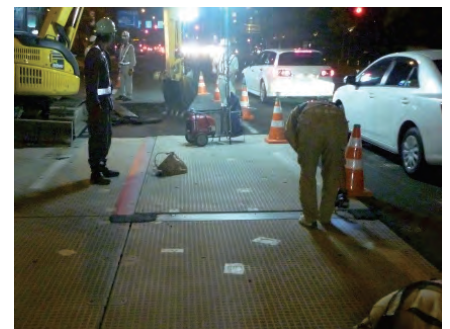
高強度PRC版は現場打ちコンクリートに比べ、品質が安定すること、また工期短縮が可能であることから「品質確保と生産性向上を両立できるコンクリート技術」として期待されています。

防衛装備品の荷重に耐えうる性能を有していることは大前提ではありますが、車両と航空機では、必要とされる耐荷重は異なります。高強度PRC版は防衛装備品に合わせた設計が可能ですので、陸・海・空、どんな設計条件にもオーダーメイドで対応、かつライフサイクルコストの低減に寄与します。プレキャスト版を使用することで緊急性を要する工事にも適しています。さらにコッター式継手の採用により、部分的な取替が可能ですので、もしもの時に破損箇所だけ補修することができます。例えば、滑走路で使用している版の一部が破損した場合、他のエリアで使用している版を転用するというような緊急対応が可能となります。

運用中で閉鎖できない箇所での改修工事、今後増えるであろう老朽化したコンクリート舗装対策、長寿命化計画、急速施工等、当工法は大いに貢献できると考えています。



緊急補修の使用例



仙台市国道4号施工状況



大船渡港施工状況



福岡空港施工状況

### 【問い合わせ先】

株式会社 **ガイアート**

〒162-0814 東京都新宿区新小川町8-27

TEL: 03-5261-9213

URL: <http://www.gaeart.com>

担当: 技術開発部

# 津波、漂流物の衝突から燃油タンクをがっちりガード！！ 日本初のPC壁を巻いた「津波対応型野外タンク」

## 背景

東日本大震災により、気仙沼市内の造船施設及び漁船燃油施設が大きな津波被害を受けました。燃油施設においては、内湾の23基の内、高台にあった1基を除く全てが被災したことにより、湾内に燃油が流出する被害が発生しました。このため、気仙沼港への漁船入港に不可欠な燃油施設の再建を進めると共に、今後の津波被害においても燃油供給機能を維持するために、地震・津波に対して強固な構造の燃油施設を整備することとなりました。

一方、東日本大震災では、多くのプレストレストコンクリート(PC)タンクも震災に見舞われましたが、調査の結果、ほとんどのタンクが全くの無被害でした。また、仙台港では、PCタンクの高さを超えるほどの津波を受け、外壁にはコンテナが衝突したと思われる傷もありましたが、タンクの機能は維持されていました。



津波で被害を受けた燃油タンク

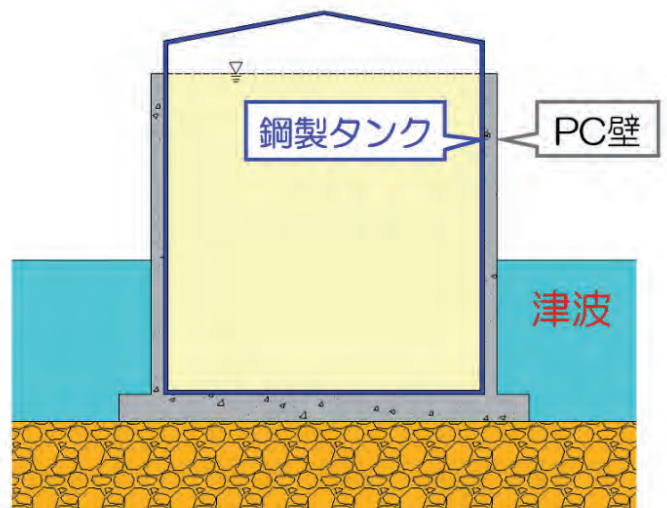


津波を耐え抜いたPCタンク

このことから、気仙沼燃料タンクの再建に着手するとき、地震と津波に強いPCタンクが参考にされました。再建された燃油タンクは、鋼製タンクの周囲をPC製の防護壁を設置した構造で、津波や漂流物の衝突に耐える国内初の「津波対応型燃料タンク」となっています。

## 新技術の特徴

- ◆地震・津波に強い  
円筒形プレストレストコンクリートタンクの耐震性と、その自重を活かし津波に流されない。
- ◆外部からの衝撃に強い  
漂流物(木材、コンテナ、船など)の衝突に対して強い。
- ◆火災に強い  
周囲で火災が発生しても延焼しにくい。
- ◆利便性  
配管方法、給油方法などは従来の鋼製タンクと同じ。
- ◆日本初の実績  
地上式燃料タンクにおいて鋼製タンクにPC壁を巻く日本初の工法。



## 施工手順

(1) 底版の施工



(2) 鋼製タンクの施工



(3) PC壁のコンクリート打設



(4) 完成



## ミリタリー分野への応用

湾岸部に位置する自衛隊の基地等は、津波や高潮の脅威にさらされており、また、地震や最近のゲリラ豪雨は、内陸部の駐屯地に被害を及ぼす可能性があります。

防衛任務や災害派遣等において、迅速な対応が求められる自衛隊施設は、自ら補給できる兵站的独立性が不可欠です。

そこで、予め自然災害等に対応できる対策を講じておく必要があります。

「津波対策型野外タンク」は、燃料・給水施設などに適用し自然災害(自身、津波、豪雨等)からタンクを防護できます。



## 【 問い合わせ先 】



株式会社 安部日鋼工業

東京本社 事業本部

〒161-0033 東京都新宿区下落合2丁目3番18号  
SKビル S棟3階

TEL/FAX: 03-5906-5621(代表) / 03-5906-5270  
<http://www.abe-nikko.co.jp>

# 耐塩害・高耐久性プレキャストコンクリート製品

## 背景

ヤマックス社では主にプレキャストコンクリート製品を取り使っており、プレキャスト特有の長所を生かした製品を提供いたします。

○工場製作のプレキャスト製品は、現場で製品の敷設作業のみで構造物が構築可能なため工期を短縮でき、品質が安定し且つ高い寸法精度を確保できます。また、現場での省人・省力化が可能です。

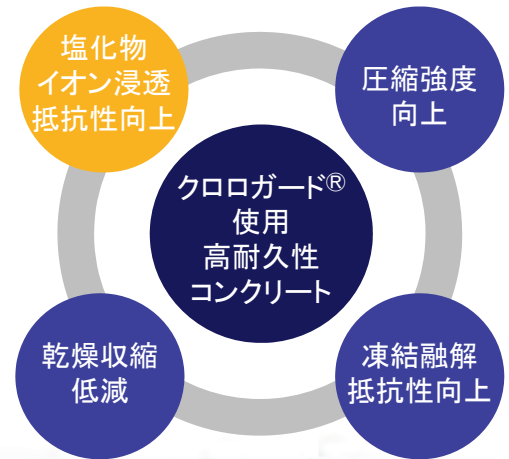
○カルバート・擁壁類等の重要構造物には、50年・100年といった長期の耐久性が要望されています。

## 新技術の特徴

耐塩害用プレキャストコンクリート製品は、耐塩害用混和材「クロロガード®」を用いることで、飛躍的に耐久性を向上させます。

セメント等の結合材に対して標準使用量の20~40kg/m<sup>3</sup>を置換して使用するだけで、通常の製造方法と変わらず利用できます。

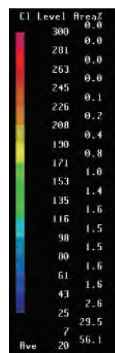
クロロガードを使用することで、塩化物イオン浸透抵抗性のほか、圧縮強度、乾燥収縮特性、凍結融解に対する抵抗性に優れたコンクリート製品を提供することができ、構造物の長寿命化、高耐久化、ライフサイクルコストの低減を図ることができます。



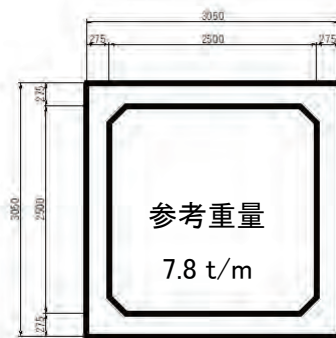
普通コンクリート製品



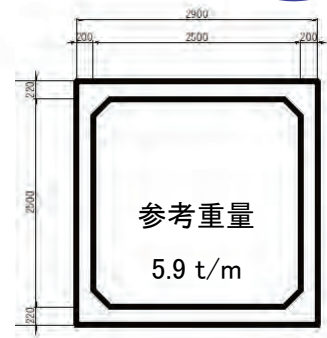
クロロガード配合製品



塩化物イオン浸透抵抗性試験結果



一般製品(塩害対策)



クロロガード配合製品

形状比較(例)

塩化物イオン浸透抵抗性試験結果は塩分の浸透量を目視できるように示しています。通常のコンクリートに比べ、クロロガードを使用したコンクリートは塩分の浸透が少なく、高い塩化物浸透抵抗性を備えています。

上記の品質特性を持つクロロガード配合のコンクリート製品と、塩害対策を行った一般製品の一例を比較したものが形状比較となります。かぶりを厚く確保することで塩害対策とする一般製品に対して、クロロガード配合製品は塩分浸透量が極めて小さいため全国ボックスカルバート協会規格と同一の版厚設計とすることが可能です。また、クロロガードの使用によって耐用年数100年へと高耐久化することが出来るため、ライフサイクルコストの低減に貢献することが可能です。

## 施工事例



①クロロガード配合ボックスカルバート  
B2.5×H2.0, 施工延長115m



②Max Arch  
B12.3×H8.81, 施工延長25.5m



③Max Box+(5連)  
B(9.3×5連)×H5.8, 施工延長8m

## ミリタリー分野への応用

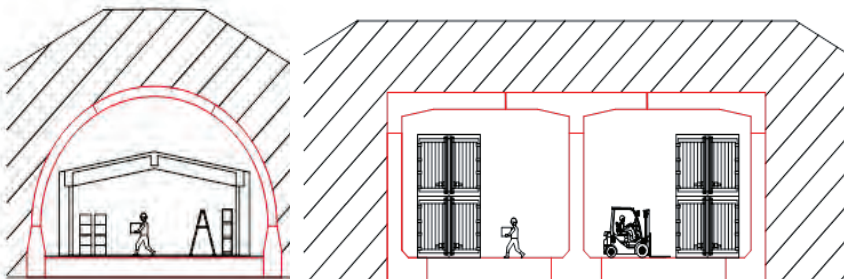
### 耐塩害性能や高耐久性が求められる構造物への利用

塩化物イオン浸透抵抗性が高く、耐用年数100年の高耐久性を有し、ライフサイクルコスト低減に貢献します

#### ○沿岸構造物(ボックスカルバート等)



#### ○保管・貯蔵庫(Max Arch, 多連ボックス等)



- ・レベル2地震動に対応
  - ・工期の大幅な短縮が可能
- Max Arch
- ・作業の機械化による省人施工
  - ・高盛土・高上載荷重に対応可能
  - ・内空面の支保工が不要
- 多連ボックス
- ・柱間の大断面化が可能
  - ・2連, 3連...多連式に構築可能

### 【問い合わせ先】

株式会社ヤマックス

〒812-0011

福岡県福岡市博多区博多駅前一丁目18-7

広域営業部

TEL : 092 (473) 2605

FAX : 092 (473) 2610

# 抜群の耐久性！メンテナンス不要！だからコスト削減！！ セラミック製ケーブル保護管「セラダクト」

## 背景



基地・駐屯地内の埋設ケーブル用地中管路は、土壌変化による腐食や装備機材の繰り返し荷重による扁平が起きる可能性があります。この場合、部隊運用の障害となる管の改修工事を行い、管路性能を維持する必要があります。

弊社のセラミック製ケーブル保護管「セラダクト」はその材質や構造により、腐食や扁平を起こす事がない為、改修工事の必要がありません。ライフサイクルコストに優れたセラダクトは、長期使用する施設に最適な管路材です。



## 製品の概要

### 外観・形状



標準管長さ(60cm)

(外観)

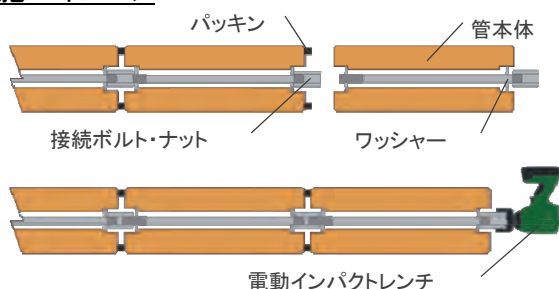


(付属品)



パッキン  
接続ボルト・ナット  
ワッシャー

### 施工イメージ



電動インパクトレンチ

管の種類

		75φ	100φ	125φ	150φ
2孔	タテ(mm)	134	167	199	234
	ヨコ(mm)	257	317	346	409
4孔	タテ(mm)	223	289	343	415
	ヨコ(mm)	223	289	343	415
6孔	タテ(mm)	223	290	—	—
	ヨコ(mm)	310	406	—	—
9孔	タテ(mm)	310	—	—	—
	ヨコ(mm)	310	—	—	—

### 代表的な現場



製品の長さは60cmで、孔径は75φ～150φです。孔数は径により異なりますが、2孔から9孔まであるユニット型の製品です。これらを用途により組み合わせて管路断面を構成します。管体表面は凹凸の筋目形状になっており、セラミックでありながら耐衝撃性にも優れた構造になっています。

主な利用場所として、航空機のような大きな荷重がかかる空港施設や塩害が懸念される港湾施設、多条数のケーブルが必要とされるプラント施設などに代表される現場実績が多数あります。

施工方法は管本体にパッキンを当てて、ボルトを差し込み、逆方向から電動工具等で締め付ける単純作業の繰り返しです。シンプルな施工方法なので、初めて施工する人でも多条数の管路を早く確実に作業する事が可能です。



## 施工事例

多孔陶管は1967年に館山航空基地で初めて採用されてから現在まで全国の24か所の基地・駐屯地の施設で使用されています。

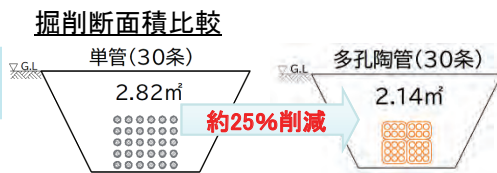
最近では松島基地の駐機場嵩上げ工事や美保基地のエプロン拡張工事、築城基地の滑走路改修工事や那覇基地の滑走路増設工事において多孔陶管の設置工事が行われました。

### 基地・駐屯地の実績



## ミリタリー分野への応用

### メリット 1 コンパクトな管路断面

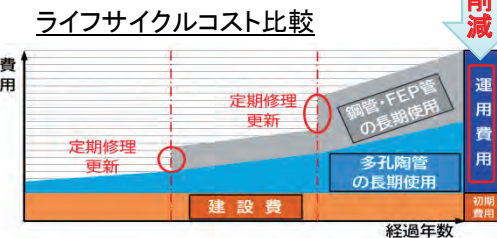


### メリット 2 施工作業性が良い！

施工作業量比較 30条100m当り作業必要人数 (防衛施設設備積算基準で算出)

FEP管	75.0人
鋼管	201.0人
多孔陶管	39.2人

### メリット 3 抜群の耐久性！



多孔陶管は各孔が堅牢な不燃性の隔壁で仕切られている事から、電気設備技術基準上の管相互の離隔を必要ありません。よって単管の多条敷設に比べ管路断面がコンパクトとなり、土木工事費やマンホール等の付帯工事費を低減する事が可能です。

またFEP管の約半分、鋼管の1/5の作業量になる多孔陶管は、施工作業性に優れる事から、基地部隊の運用の妨げる施工時間を短縮できるメリットがあります。

金属管や樹脂管を長期使用した場合、【腐食】や【扁平】によりその性能が低下する事が懸念されますが、セラミック製多孔陶管は、海底トンネルでの60年の使用実績が示すように長期使用できる製品です。また60cmごとに継手部があるフレキシブルな管路構造より、大型地震等の土中の変位にも追従します。多孔陶管はその高い耐久性より、管路性能を半永久的に維持し続ける事が可能です。

これらのメリットから【工期】と【ライフサイクルコスト】を大幅に削減可能です！！

【問い合わせ先】  
杉江製陶 株式会社

〒141-0031 東京都品川区西五反田2-24-4 WEST HILL内  
TEL: 03-6417-9451  
URL: t-watanabe@sugie.co.jp

# プロコンシート (NETIS登録商品 KT-180025-A)

## 背景

現在のコンクリート型枠は、コンクリートの水和反応と余剰水の処理が出来づらい事が問題で有ります。

その結果、コンクリートの表層にピンホール、クラック、アバタ等の問題が発生しています。

新開発のプロコンシートは、コンクリート型枠に貼る事で上記の問題は全て解決し、さらにコンクリートの強度、耐久性、長寿命化が飛躍的に向上します。

又、工期短縮、コスト削減が期待出来る画期的な商品です。

尚、国産材型枠を積極的に導入し、森林保全に貢献し災害に強い国土作りを目指します。

## 新技術の特徴

プロコンシートは、コンクリート打放し用（一般用）とタイル張り下地用と本実タイプ（木目アート）等のそれぞれのコンクリート表層にデザインを施したアート工法が有ります。

ポリプロピレン等の不織布を熱加工して水と空気だけを透す特殊加工を行った積層シートです。  
※デュポン™製等です。

【効果】コンクリートの余剰水とエアーを排出し長寿命化を実現

- |   |                |                    |           |      |
|---|----------------|--------------------|-----------|------|
| ① | コンクリートの中性化抑止   | 50年後約 <b>2.15倍</b> | (中性化抑止性能) | } 対応 |
| ② | コンクリートの吸水率の低下  | 約 <b>2.2倍</b> 、    | 耐塩害性      |      |
| ③ | コンクリートの耐摩耗性の向上 | 約 <b>1.4倍</b> 、    | 耐酸性雨      |      |
| ④ | コンクリートの表層硬度の向上 | 約 <b>1.4倍</b> 、    | 耐凍害性      |      |

### コンクリートの吸水試験 (一般社団法人建材試験センター性能試験結果より)

【コンクリートの表面対比】

吸水率が約**2.2倍減少**

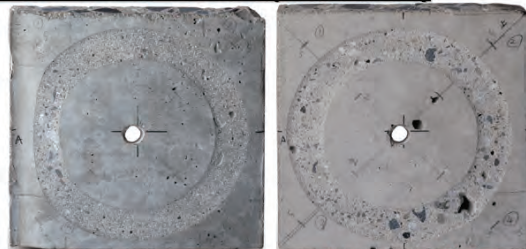


【プロコンシート(一般用)を使用したコンクリート】  
吸水率**1.4%**(7日間浸せき)



【プロコンシート(未使用)のコンクリート】  
吸水率**3.1%**(7日間浸せき)

### コンクリートの摩耗試験(表層硬度)



プロコンシート\*使用

(1,000回転: 0.42mm) 厚さ減少量

(1,000回転: 2.37g) 耐摩耗質量

試験尚重**9.8N**(製品性能試験/一般財団法人 建材試験センター)

プロコンシート\*未使用

(1,000回転: 0.59mm)

(1,000回転: 3.33g)

## 施工事例

### プロコンシート(一般用)

型枠 W600mm × L3200mm

建築現場  
壁コンクリート打放し面



3~4回転用可



ピンホール、クラック無し

### プロコンシート(一般用)

河川堤防改良補強工事(土木工事)



打設中



使用表層面

ピンホール極小

## ミリタリー分野への応用

あらゆる防衛施設は、その性質上、最も厳しい土木・建築等の基準が適用されるべきと考えます。

また、昨今の我が国を取り巻く環境は極めて混沌としかつ主体性のある防衛施策等の充実が叫ばれている中、このような声に応えるにも関連予算の確保(防衛計画等)が大きな課題となります。

こうした課題に少しでも寄与できる技術、即ち、コンクリートの**強度**、**耐久性を向上**させ、**工期短縮**、**コスト削減**を実行し、コンクリートの**長寿命化**を実現するのが今回紹介させて頂きました「プロコンシート」です。

### プロコンシート 一般用

厚 約1.3mm × W1000mm × L30m巻



プロコンシート タイル下地用 W600mm × L30m巻



### 【問い合わせ先】

アイエスティー株式会社

〒104-0061 東京都中央区銀座 8-10-3

TEL: 03-3569-3339

URL: <http://www.istcorp.co.jp/>

# 静的圧入締固め工法（CPG工法）

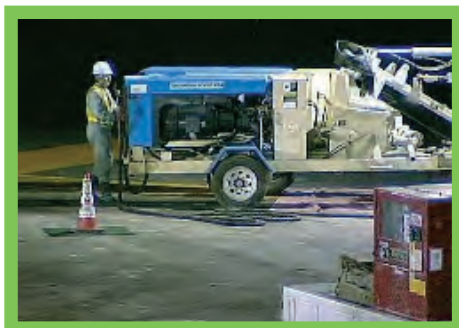
## 概要

- ・コンパクショングラウチング工法は、「静的圧入締固め」と呼ばれる工法で、流動性の低いモルタルを、振動や衝撃を全く加えずに地盤中に圧入する耐震補強技術である。
- ・圧入されたモルタルは、所定の位置に固結体を造成し、この固結体の体積増加が周辺地盤を圧縮し、密度を増大させることにより、地盤を強化するものである。
- ・コンパクトな設備で無振動、低騒音、周辺地盤への影響が少ない本工法は、既設構造物や埋設物の防護に抜群の効果があり、特に、他の工法では適応が難しい供用中の施設への施工や、狭隘な場所での施工には、独壇場ともいえる力を発揮している。

## 新技術の特徴

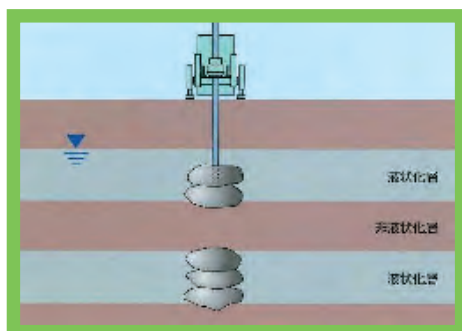
### ・静的な締固め

静的圧入により、無振動、低騒音で地盤を締固めるので地盤変位や構造物変位は少なく、既設構造物の直下など、これまで困難と言われたケースに最適である。



### ・硬質地盤にも対応

小口径(外径約70mm)ロッドで削孔するので、対象地盤の上部に硬い地盤が存在しても容易に貫通し、改良を行うことができる。



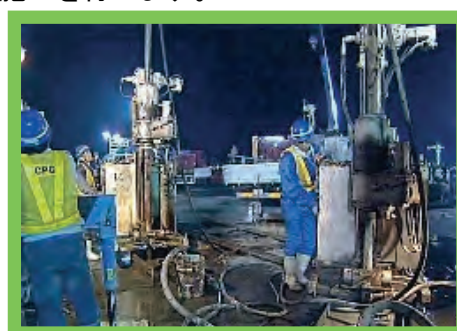
### ・コンパクトな機械・設備

注入ポイントには小型ボーリングマシンと注入管リフト装置を設置するだけなので、上空制限がある場所などの狭い作業空間でも施工が可能である。



### ・土層に応じた改良率が選定可能

注入量の変更により土層毎に最適な改良率を選定できるので、経済設計が可能です。また、改良不要な土層は注入せず中抜き施工を行います。



## 施工事例

・滑走路上での施工



・建物の中からの施工



・狭隘地での施工



・水上からの施工



## ミリタリー分野への応用

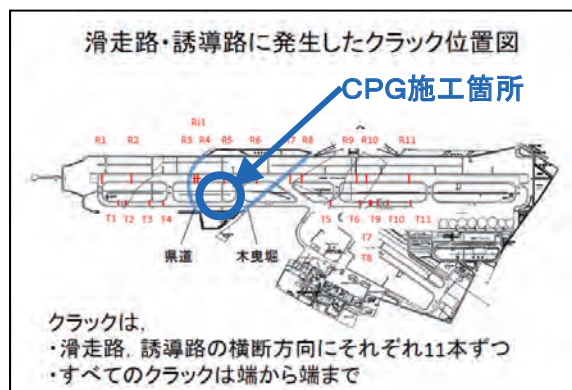
地震大国である日本において、耐震対策は重要な位置づけであります。1964年の新潟地震において5階建て集合住宅の転倒で知られるようになった液状化現象はその後メカニズムの研究がされてきましたが、地震のたびにその被害が発生しています。2011年東日本大震災においては関東・東北地方において広範囲にわたって世界最大級とも言われる液状化現象が発生しました。新潟地震から約半世紀が経過しますが、いまだに十分な耐震対策が追い付いていないのが現状です。

仙台空港においては東日本大震災の時に、CPG工法による液状化対策の効果が実証され早期復旧に貢献しました。現在も多くの空港でCPGによる同様な施工が行われています。

国内にある多くの防衛施設も、地震に対する十分な対策がなされているでしょうか。

CPG工法は、既設の建物や空港港湾施設などすべての施設に対して耐震対策の適用が可能です。

仙台空港(2011年東北地方太平洋沖地震直後)



液状化対策事業として2008～2010年の大震災の直前に行われた工事です。震災後の調査で滑走路上にクラック等の被害が多く発生しましたが、CPG施工箇所においては、震災の液状化における被害がまったくありませんでした。

## 【問い合わせ先】

 **三信建設工業株式会社**

〒111-0052 東京都台東区柳橋2-19-6  
 TEL: 03-5825-3700 (代表)  
 URL: <https://www.sanshin-corp.co.jp>

# 悪天候でのミッションをこなす高性能ドローン

No.201

## 防災向け高性能ドローン TSV-RQ1

### 背景



近年増加とともに甚大な被害を及ぼしている地震災害、台風災害、集中豪雨災害等において災害を未然に防止するための活動や災害が発生した場合の迅速な対応による減災活動等が非常に重要な取り組みとなっている。しかし、悪天候、悪条件下においてのこれらのミッションを遂行するには人的対応の安全確保等課題も多い。そこでこれら緊急時における迅速な対応を行うとともに人的リスクを最小限とするためのツールが必要となる。

このような背景を受け、悪天候状況でも飛行ができ、求められるミッションを遂行するための無人航空機(ドローン)の活用が求められている。

今回開発したドローンは、こうした様々な厳しい要求に答えるための多くの工夫や装備を持つドローンとして位置づけるとともにこの機能を活用した防衛関係ミッションにも耐えられる汎用性を併せ持つ製品である。

### 新技術の特徴

豪雨でもミッションを遂行できるIPx5防水性能  
 強風でも飛行できる高い飛行能力15m/s  
 積載運搬(Max:5kg)、投下機能  
 長時間の飛行能力40分(※積載重量により異なります)



#### 取り付け可能アタッチメント

- 強力LEDライト(8000lm)による夜間捜索
- 高出カスピーカーによる情報提供(100W)
- 飲料水、医薬品等の運搬・投下システム
- 超高感度カメラ



スマホで撮影

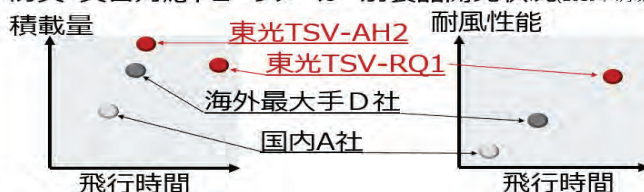
夜間の同一時刻、同一場所で撮影

#### 活用シーン例

- 夜間の避難誘導
- 巡回監視(不法投棄の抑止)
- 防災無線、ダム放流警報の補完(周知確度向上)

#### 飛行性能比較

防災・災害対応ドローンメーカー別製品開発状況(2019年4月現在)



### 既存製品との機能比較

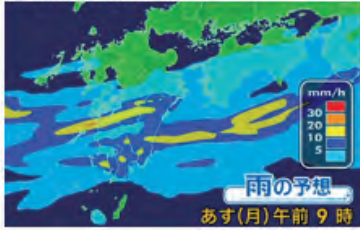
機能	既存ドローン	固定翼機との比較	
		TSV-RQ1	一般的VTOL型
晴天時飛行	○	○	○
雨天時飛行	×	○	×
強風時飛行	×	○	△
機体の水洗い	×	○	×
粉塵対策	×	○	×
塩害対策	×	○	×
長時間飛行	△	△	○
レスキュー器具の搬送・投下	×	○	△

VTOL : Vertical Take-Off and Landing

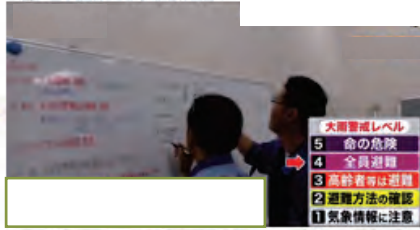
# 適用事例

## 従来の防災システム

① 豪雨情報の取得



② 警戒レベルの決定



③ 防災無線による避難勧告放送



④ 避難状況、災害状況調査

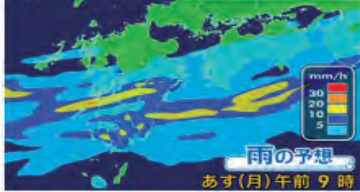


⑤ 災害状況確認



## ドローン活用システム

① 豪雨情報の取得



② 進路予測



③ ドローンによる観測、情報収集、伝達



④ AI等による警戒レベルの決定



⑤ ドローンによる警戒警報



⑥ ドローンによる避難誘導



⑦ 飲料水、医薬品搬送



⑧ 夜間・悪天候下の捜索



項目	スペック	備考
サイズ	ローター間 1100mm 高さ 500mm	
ローター数	4個	
重量	5.3kg	
ペイロード(機体)	5kg	バッテリー無し、付属品無し。
バッテリー	容量 22Ah 使用個数 1個 電圧 22.2V、タイプ Lipo 6S、重さ 2.5kg	
プロペラ	28inch	
最大伝送距離	3.5km	*屋外・障害物無し
最大飛行時間(付属品無し)	50分	*目標値 **1.5kgペイロードで33分まで確認済み
最大耐風速	15m/s	*目標値
防水性能	IPx 5	*目標値
付属品	対応カメラ	DJI X3/X5(可視カメラ) XT(サーモグラフィカメラ)
	アタッチメント	リリースユニット 高輝度LEDライト(8000lm) ハイパワースピーカー(100W)

## 問い合わせ先

東光鉄工株式会社 UAV事業部  
〒017-0021 秋田県大館市雪沢薮ヶ岱256-1  
TEL:0186-57-8755 URL:http://toko-uav.jp

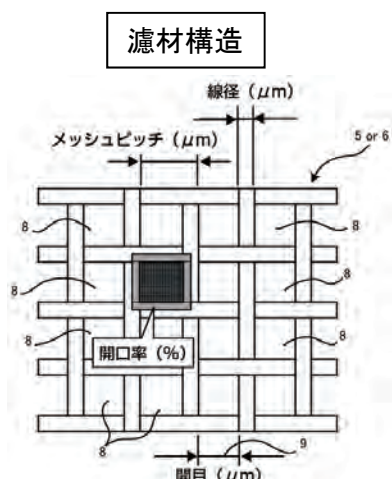
# 火山灰対策フィルター「南風」

## 概要

我が国は111の活火山を擁する火山大国です。(うち50山は常時監視火山として24時間体制の監視下にある。)また、気象庁はこれらの観測、監視から火山活動の評価を行い、必要に応じて噴火警報を発令する体制となっています。2018年7月に気象庁気象研究所が行った富士山の大規模噴火をシミュレーションした結果が発表されました。それによると、東京大手町、さいたま市、千葉市で10~30cmの降灰量が予想されています。

弊社は鹿児島桜島対策として要望を受け製品開発を行いました。一般プレフィルターでの課題であった①降灰により2次側・中性能フィルターに抜けてしまうこと、②プレフィルターの清掃が大変なことを解決する火山灰対策フィルター「南風」を製品化しました。鹿児島県内だけでなく首都圏のBCP対策としても採用が進んでいる他、砂塵や土埃・防虫対策としても効果を発揮しています。

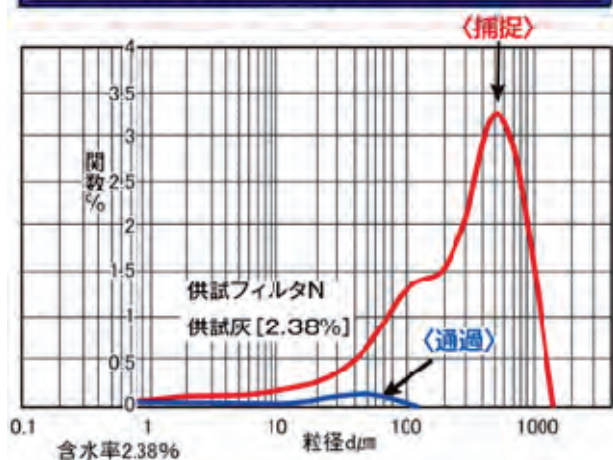
## 新技術の特徴



### ＜製品特徴＞

- ◆80 μm角のメッシュ素材
- ◆鹿児島市内火山灰粒子を97%捕捉
- ◆錆びないポリエステル素材を使用した全天候型フィルタ
- ◆耐光堅牢度3
- ◆難燃性能有り
- ◆ホースによる水洗い。速乾性有り
- ◆自己再生機能付き

〈捕捉率97.29%、通過率2.71%〉



左図は鹿児島大学工学部との共同検証結果です。一般プレフィルターが50%程度捕集に対して、**火山灰対策フィルターは97%捕集**という高い効果を確認しました。

右写真はダクト風洞装置で火山灰を散布試験を行った写真です。フィルターを通過せず、手前に集まっていることが写真からも見て取れます。



「南風」性能検証結果 鹿児島大学大学院理工学研究科との共同検証



## 施工事例



### ◆外気導入口に全面納入



施工前



施工後



火山灰対策フィルタ「南風」を納入、常時設置はせずに火山警報又は噴火時にレールに差し込み対応する。

## ミリタリー分野への応用

### ①災害対策として富士山等の火山噴火に備えて設置

昨今、火山噴火に備えて火山灰対策フィルターをBCP対策として検討する企業が増えています。ミリタリー分野でも同様に各施設の防災備品として使用頂けます。

### ②火山灰対策フィルターとして桜島や新燃岳の周辺施設への設置

常時火山灰の被害が起こる地域での火山灰対策としての活用ができます。

### ◆BCP対策が特に必要なインフラ



非常用発電装置



サーバー室



【問い合わせ先】  
株式会社ユニパック

〒332-0021 埼玉県川口市西川口2-7-1  
TEL: 048-258-6991 FAX: 048-258-6992  
URL: <http://www.unipac.co.jp>

## Tellaro (テラーロ)

## 概要

「Tellaro」はデータの暗号化、セキュアなログイン機能(FIDO)、機密情報、クレジットカード情報の保護などに対応した多機能かつ、高品質のセキュリティサーバーです。特に機密情報の扱いに厳しい、軍事機関、法執行機関、世界各国の中央銀行、フォーチュン500企業にも多数導入されています。

「Tellaro」にはセキュリティを守るための4つの機能があります。

パスワードレスログインを安全に実現するFIDO2を搭載。データがもしも漏洩してしまっても問題を防ぐ暗号化機能と暗号処理に必要な鍵情報を守るHSM/TPMを搭載。さらに暗号化されたデジタル署名によって個人認証を確実にする署名機能の搭載。これらの仕組みによってデータセキュリティ保護対策を万全にします。

## 新技術の特徴

「Tellaro」は販売時に米国政府の承認が必要な製品です。それは政府関連機関で使用されていることから厳重な管理を求められているためです。また、「Tellaro」は米国立標準技術研究所(NIST)の米国立サイバーセキュリティ・センター・オブ・エクセレンス(NCCoE)から暗号化セキュリティ認証技術として推奨されている製品です。



## ①オールインワン

様々なレイヤーのセキュリティ対策に一台で対応



アプリ層の暗号化  
ファイル層の暗号化  
ディスク層の暗号化

## ②米国政府管理

危険な他国や機関への販売を防ぐ  
目的で本製品のライセンスは米国  
政府が厳重管理している

**EXPORT**

## ③信頼性

軍事機関、政府機関で使用されている高い信頼性を  
備えた製品



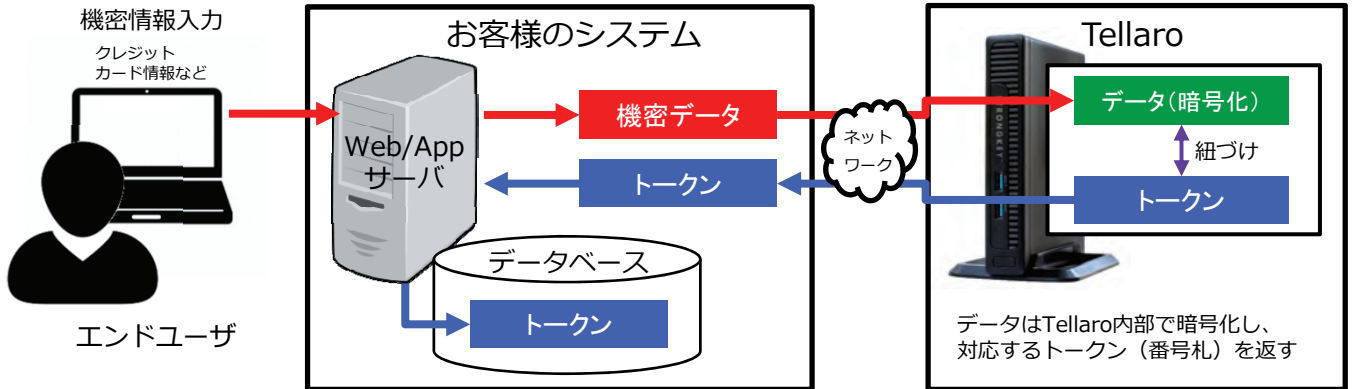
## ④FIDO2認証対応

FIDO2認証に対応



## 適用事例

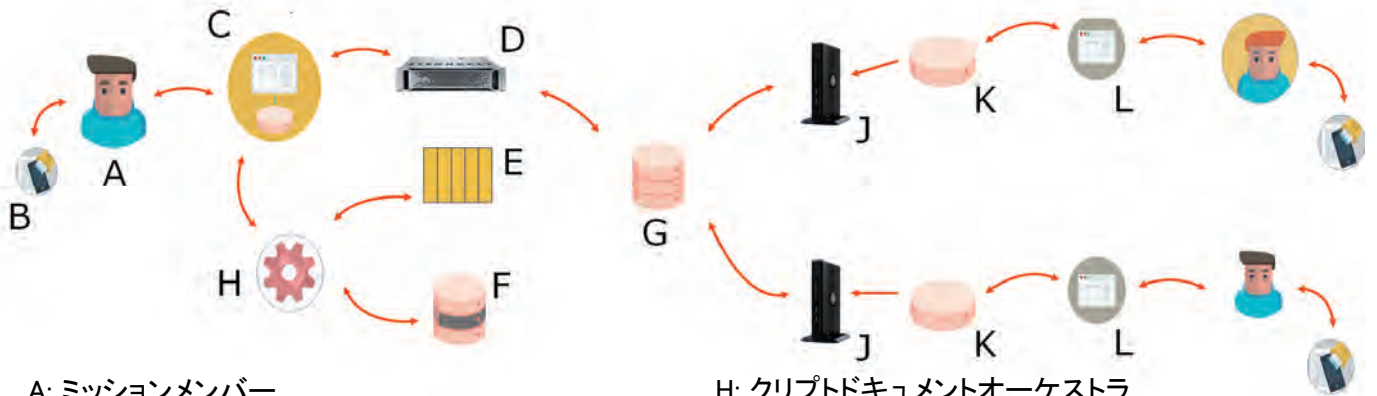
- ・ Tellaroが既存システムにトークン化機能を追加



トークン化には優れたメリットがあります。トークンは元のデータと同じフォーマットにできるため、単なる暗号化とは違い、お客様のシステムやデータベースを大きく改修する必要がありません。また、暗号化と異なり、トークン自体は元データに計算処理をして変換・生成されたものではないため、流出した場合も解読されるリスクはありません。

## ミリタリー分野への応用

USINDOPACOM:セキュア・ミッション・パートナー環境 (MPE)構築の実証実験



- A: ミッションメンバー
- B: スマートカード/FIDO2認証機
- C: Strongkey Web アプリケーション
- D: Tellaro 暗号鍵マネジメントシステム
- E: Strongkey 暗号エンジン プライベートクラウド
- F: 暗号化データ 保管 NAS・クラウド
- G: LDAP認証によるユーザーデータ

- H: クリプトドキュメントオーケストラ
- J: Tellaro 認証エンジン
- K: 友軍別IDマネジメントシステム
- L: IDAM 認証アプリケーション

米国インド太平洋司令部(USINDOPACOM)は、国家の安全保障を達成し、国益を保護するために、インド太平洋地域内の米国陸軍、海軍、空軍、海兵隊を含む複数の軍事機関を統合および運用する責任があります。グローバルインフラストラクチャが複雑になり続けるなか、他国友軍を含むパートナーネットワークとセキュアに連携する必要性が高まっています。USINDOPACOMは今春、米軍内及び友軍とのセキュアな相互運用性の問題を解決するための検証を開始しました。「Tellaro」はオープンなプラットフォームとして適用可能なためUSINDOPACOMに選ばれ、検証に参加しています。

【問い合わせ先】  
株式会社システナ

〒105-0022 東京都港区海岸1-2-20  
汐留ビルディング14階  
TEL: 03-6367-3850  
URL: <https://www.systema.co.jp/>



冷媒ガス不要！水だけで稼働する

No.204

# 省エネ・省CO2冷暖房システム

## 背景

### ■空調は用途に合わせて選ぶ時代へ

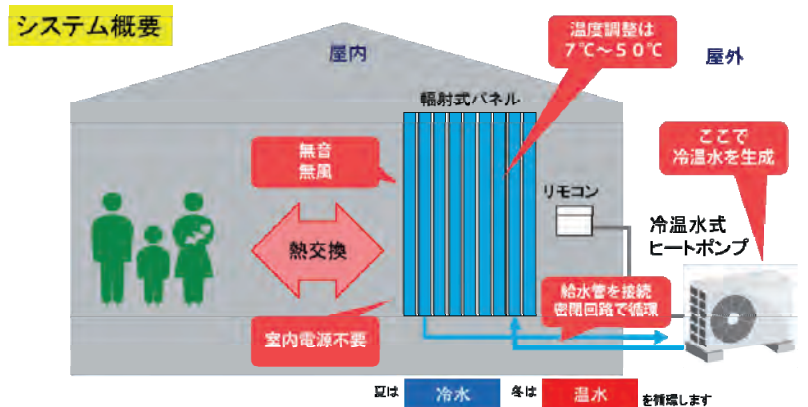
急激な普及をしてきたエアコンによって「便利さ」と「手軽さ」と引き換えに「温室効果ガス」「冷房病」「集団感染」「産業廃棄物」などの様々な環境問題を発生させてきました。

第三の冷暖房である当製品は冷媒ガスを使用せず、水を循環することにより冷暖房を行う原始的かつより自然に近い冷暖房システムであり、エネルギー使用量も大幅に削減が見込め、より持続可能な社会を実現するために大きな貢献をします。また、パネルを設置するだけの簡易的なシステムは可動式冷暖房としても今後普及をしていくことが期待されています。

## 新技術の特徴

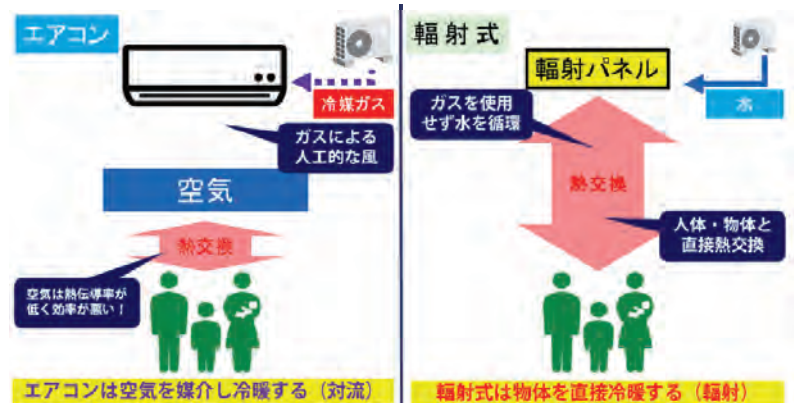
### ①輻射式冷暖房のシステム構成

当システムは、配管を通じて水道水を室内のパネルに流すだけの非常にシンプルな仕組みとなっております。パネル本体に電源は必要なく、室外に設置されたヒートポンプによって水温の調整し、室内リモコンにより水温をコントロールします。



### ②輻射式冷暖房の効率

従来のエアコンが人工的な風を送り出すことにより冷暖房するのに対し、当製品は熱源機器を基に風を媒介せず、輻射熱を利用して人体や物を直接冷暖房するシステムです。また、機械から空気を排出しないため「無風無音」という特徴があります。電気使用量は、通常のエアコン対比、約35%～50%の削減が実証されています。

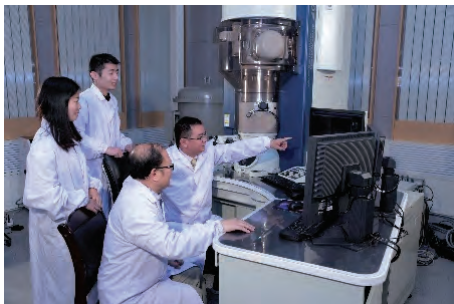


## 施工事例

世界のパネル冷暖房「シアー」は14カ国500拠点以上の導入実績



体育館



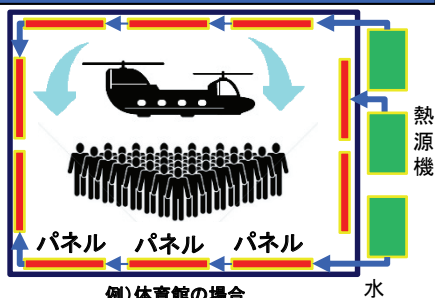
研究室



オフィス

## ミリタリー分野への応用

### ①既存建物への冷暖房導入

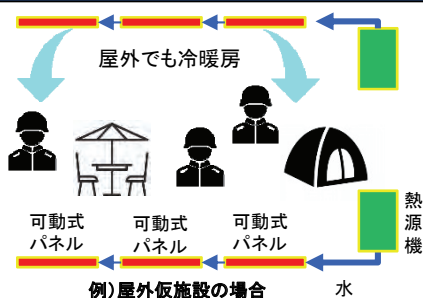


#### ■後付け冷暖房工事が容易

エアコン導入が困難な大型施設(体育館・アリーナ・倉庫・格納庫)においては全館空調しか選択肢がなく、導入となれば大掛かりな工事と莫大な費用がかかります。

当製品は、パネルを設置し配管を繋ぐだけというシンプルな冷暖房システムのため、低予算かつ短期間の工事で導入をすることが可能です。

### ②仮施設や屋外での冷暖房



#### ■可動式冷暖房として

当システムは熱源機と自立式パネルを設置するのみで稼働する為、一時的な仮施設や仮基地などにおける冷暖房を可能にします。

拠点を移動する際にも持ち運びが可能なのでとても便利です。また、災害時には、冷暖房のない避難所などへ持ち込むことが可能です。

### ③パンデミック対策施設

無風かつフィルターレスを特徴とする当製品をパンデミック対策の一環として隔離施設および隔離病棟などの冷暖房として効果的です。

【問い合わせ先】  
株式会社エース・ウォーター

本 社 〒812-0036  
福岡市博多区上呉服町1-8 北九州銀行呉服町ビル  
TEL: 092-282-5628  
URL: <https://www.ace-water.net>  
東京営業所 TEL:03-6661-9393

## 背景

## ○NH反転機 &lt;&lt;日本ホイスト(株)&gt;&gt;

表があるから裏があり 右面があるから左面があり 上面があるから下面がある。  
従来からワークの反転作業は危険ですが不可欠な作業でした。  
反転機は重量物を安全・容易に反転できるよう開発されました。

## ○無限軌道台車(フリーウェイ) &lt;&lt;日本ホイスト(株)&gt;&gt;

従来の重量物の搬送はレール上の軌道のみ移動する台車でありました。  
フリーウェイは新たなフィールドを切り開く無限の軌道の移動できるよう開発されました。  
コンパクトボディで大型車両では侵入できない狭い空間でも可能となりました。

## 製品の概要

## ○NH反転機 &lt;&lt;日本ホイスト(株)製&gt;&gt;

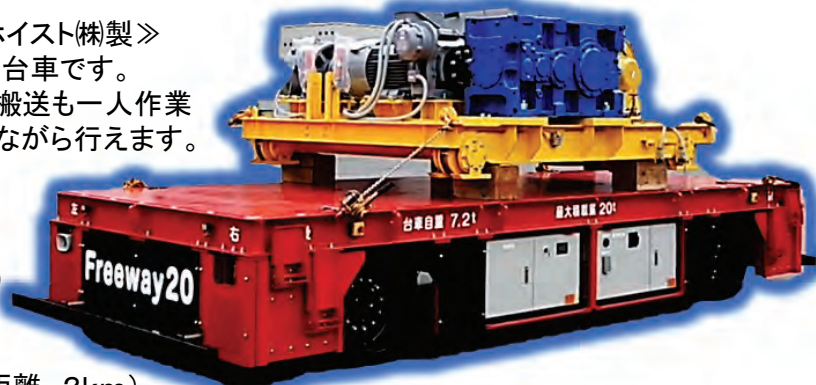
重量物を移動させずに、現場作業上で直接宙吊にして反転できる装置です。  
ワークの脱着も簡単、スリングを掛けて、手元スイッチを押せばスムーズに回転し、離せばピタリと停止、  
反転角度も思いのままに自由自在です。3t～50tクラスまでの反転が可能！



## ○無限軌道台車(フリーウェイ) &lt;&lt;日本ホイスト(株)製&gt;&gt;

コンパクトボディで大パワーの無限軌道台車です。  
運転は無線操縦装置により、長尺物の搬送も一人作業  
で離れた位置から全体の安全を確認しながら行えます。

積載荷重： 10t、20t、30t  
走行速度： 高速20m/min  
(軽荷重判定時は1.5倍速)  
低速10m/min  
旋回半径： 約10m  
走行給電： 鉛蓄電池(満充電時走行距離 2km)



## 適用事例



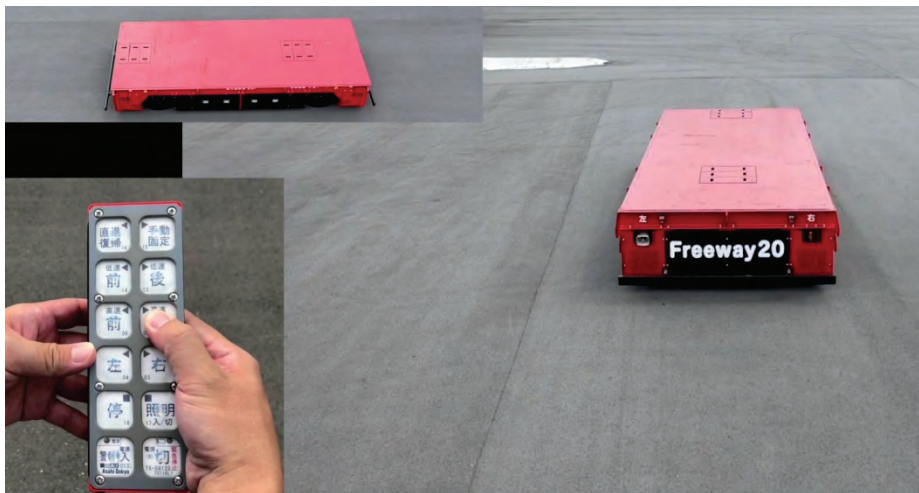
- 某鉄鋼メーカーでは、長尺の鋼材も容易に搬送、安全に反転ができます。

## ミリタリー分野への応用

### NH反転機 《日本ホイスト(株)製》

- 基地内における、  
機材機器の整備等に必要な  
反転作業を効率よく安全に行  
えます。

芯間調整機能付き  
吊荷を選ばず安全に反転可能。



### 無限軌道台車(フリーウェイ) 《日本ホイスト(株)製》

- 基地内における、  
物資及び装備品等の重量物  
の安全かつ容易な搬送が行  
えます。
- 操作無線電波到達距離  
100m以上で遠隔操作可能。

## 【問い合わせ先】

阪和興業株式会社  
産業機械部

〒104-8429 東京都中央区築地一丁目13番地1号  
TEL: 03-3544-2475  
URL: <https://www.hanwa.co.jp>

- 『(一社)防衛施設学会』は、防衛施設技術を中心とする関連分野を対象とするわが国で唯一の学会であり、本学会の前身となる「防衛施設技術研究会」と同様に「防衛施設技術及びこれに関連する研究・調査を推進することにより防衛施設技術の振興を図り、もって学術文化の発達と国民生活の安全等に寄与する」ことを目的としています。
- 本学会は、前項の趣旨に賛同し、防衛施設あるいは関連技術について学識・実務経験や関心をお持ちの個人会員及び法人・団体会員から構成されます。
- 防衛施設技術は、軍事工学(military engineering)にとどまらず、土木工学(civil engineering)／建築／電気／機械など多くの工学や自然科学を基礎とする総合技術ですので、幅広い分野からの会員を募集いたしております。

(一社)防衛施設学会／テクノフェア事務局

〒160-0003 東京都新宿区四谷本塩町14番5号大井ビル2F

電話：03-6273-0328 FAX：03-3292-1485

E-mail：gakkai@jsdfe.org

