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. 13

2022.11

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16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16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17回ミリタリーエンジニアテクノフェアは、2023年9月6日（水）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.13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

228 被災地での発生土を使った応急道路や擁壁等の迅速な構築を実現 ～内部拘束式超耐圧強度型の袋「Ｄ・Box」～ 3

229 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！ 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 5

230 有事や災害時の無人復旧に貢献！　T-iCraft / T-iDigital Field 7

231 テロや事故による爆発から人命、財産を守る！　鋼繊維補強PFCを用いた防護パネル 9

232 ウレタン樹脂で防衛施設の機動力を短工期で回復　格納庫・倉庫などに生じた沈下や段差を敏速に修正 11

233 鉄、コンクリート、そして人々の生活を守らねば　染めQの再生・延命化技術で解決！？ 13

234 滑らず、強く、美しく！格納庫、火薬庫に特化した耐久性塗り床材 耐摩耗性・耐荷重性・導電性・耐油性に優れた「ＳＳコートシリーズ」2 15

235 どうする施設のサビ対策？塗料で解決！ ～発錆を防ぐ独自の高固形分厚膜技術「カーボライン防錆塗料システム」～ 17

236 艦船・タンクでの活用も可能です　ＩＨ式ＲＰＲ装置 19

237 早期復旧、隊員自ら施工できる道路メンテナンス材！　KFロードメンテN 21

238 環境に配慮したエコロジーな杭工法　回転貫入鋼管杭　G(ジー・エクス)ーECSパイル工法 23

239 錆びない、褪せない「メンテナンスフリー」　スーパーフロールボンド（SFB） 25

240 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埋設保護管「セラダクト」 27

241 生産性向上に寄与する村本建設の技術 「コンクリート打設管理装置」・「コンクリート自動養生システム」 29

242 鉄鋼スラグを活用した天然石代替材 鉄鋼スラグ水和固化体製人工石材　フロンティアストーン®/フロンティアロック® 31

243 地中空間を見える化　埋設物や空洞も探査可能！　電磁波による非開削地中探査技術 33

244 総合的なトレーニングがこれひとつで実現　アスレチック・タワー 35

245 貯水槽・貯水池のPFOS/PFOAを効率的に除去！　PFOS/PFOA吸着処理システム 37

246 万全ですか?第四類感染症レジオネラ属菌対策　～冷却塔ライン及び浴場配管ライン薬剤洗浄～ 39

247 繊維の技術で安全対策！軽量で工期短縮しかも耐久性抜群　ジオテキスタイル補強材 41

248 AIを活用して空洞調査を劇的に効率化！　AI地中レーダ探査自動判定システム 43

249 国家プロジェクトに認められた耐久性能　TOKOドーム（ドーム型鋼製シェルター） 45

No.228

被災地での発生土を使った応急道路や擁壁等の迅速な構築を実現

～内部拘束式超耐圧強度型の袋「D・Box」～

概　要

D･BOXは、袋内部に砕石他を投入し、対象地盤に直接設置、転圧する事により、地盤補強と振動低減効果を同時に得られる製品です。強度原理は、袋の張力を負荷応力として、土粒子間に作用する摩擦力を増大させると言う名古屋工業大学名誉教授の松岡元先生の理論を応用し、更に地盤強度に関係なく強度が発現できるよう、袋内部に土粒子を拘束するための内部拘束具を備えました。これにより冠水状態の軟弱な地盤上でも強度を発現します。またD･Boxの耐圧強度は4500kN／㎡以上（中詰材に砕石を使用した場合）と、コンクリートなどの固化剤を使わなくても、驚異的な強度を実現しています。

そのほか、特別な重機を必要とせず、状況によっては人力での施工も可能で、様々な状況において使用できる汎用性の高い製品でもあります。

新技術の特徴

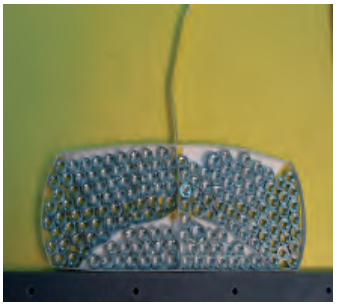




粒径材の入った袋を持ち上げた際の状況

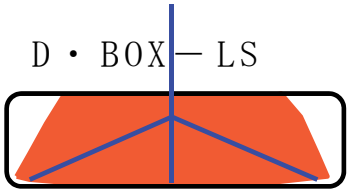
通常の袋に土砂などをいれ吊上げると、上部左側の写真の通り、袋の下部が変形します。これは軟弱な地盤に袋を設置した際に起こる現象と同じでこの変形が袋の強度を低下させたり、沈下を起こす原因となっています。

これに対して上部右側の内部拘束を備えた袋では、袋を吊上げても形状が安定しているのが分かります。これは内部に設けたトラスバンドが作用し袋内部で土粒子を締固めているためで、地盤の状態に関係なく、D･Box単体で強度を得る事が出来ます。これによりD･Boxは、冠水状態の軟弱な地盤等でも形状を維持しながらの設置ができるため設置後の転圧により、D･Box直下の地盤を締固める事が出来る工法です。





内部拘束具のある袋を持ち上げた際の状況



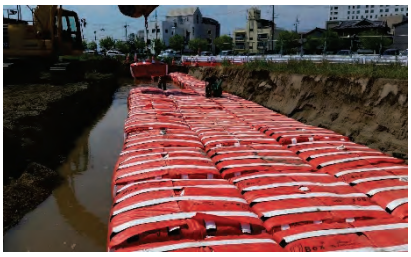
トラスバンドによる内部拘束





D･Box：袋を閉じた状態（左）と開口した状態（右）

施工事例



競技施設の地盤補強事例



ため池内の仮設道路事例



公共施設の地盤補強事例



演習地内の路床補強事例



ダム底の仮設道路事例



擁壁下部の地盤補強事例

ミリタリー分野への応用

D･Boxは、袋内部に土砂などを投入する事で、大きな耐圧強度を発生します。家や道路といった恒久的な構造物に使用する場合は、地盤状況により中に投入する材料を指定（主に砕石）しますが、用途によっては発生土を利用する事も可能です。また設置する地盤の状態を問わないのも、D･Boxの大きな強みです（砕石を投入したD･Boxの耐圧強度は4500kN／㎡以上。冠水状態のヘドロを投入しても40～100kN／㎡程度の耐圧強度を即時確保できる）。

D･Boxのミリタリー分野への応用として
こうした特徴を持つD･Boxの応用としては、災害対策と野営他の施設構築などに即効性があります。

災害対策としては

①水害時の緊急道路の建設
発生土をD･Boxに投入し、走行部に設置（要上面部に敷材）。これにより冠水状態の地盤でも車両の通行が即時可能となります。

②浚渫土の掘削、撤去、再利用
水害に伴う冠水状態の土は、掘削しても流れ出してしまい仮積みできない問題や、掘削箇所が再倒壊するなどの問題があります。これをD･Boxに投入する事で安定的に移動、積み重ねができる他、それを掘削箇所に設置する事により、掘削箇所の再倒壊を抑止します。

野営他の施設構築としては

①道路部の補強、軟弱地盤対策、積層による壁の構築他
基本は軟弱な地盤の補強により各種構造物を構築する事で、道路～施設～滑走路等への利用が考えられ、またD･Boxを積層することにより強固な土堤体を短時間で構築する事も可能です。

【問い合わせ先】
メトリー技術研究所株式会社
担当部署：総務部

〒347-0031 埼玉県加須市南町3 - 40
TEL： 0480-47-0366
URL： http://www.metry.jp

No.229

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！

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ー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。

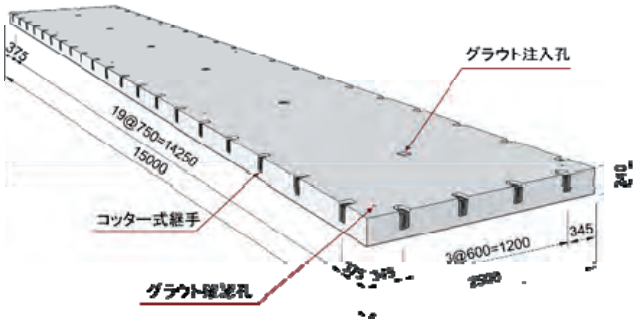
この技術は、プレキャスト製の高強度PRC版をコッター式継手で連結する事で、耐久性に優れたコンクリート舗装を急速に補修することができるものです。

特　徴

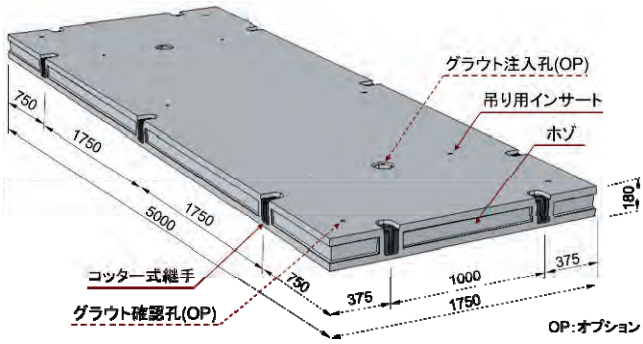
（1）版本体

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/mm²）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。



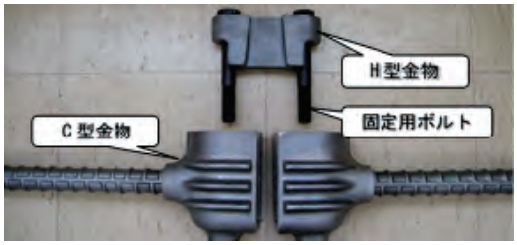
高強度PRC版　標準図（重荷重用）



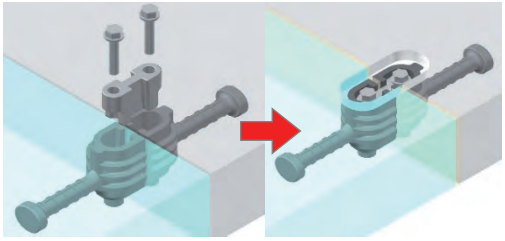
道路用PRC版　標準図

（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充分な耐荷性、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、補修に際しても脱着可能な継手により部分的な版の取替えを容易にしています。



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
鹿児島空港誘導路

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
浜田港福井地区岸壁
境港昭和南岸壁

道路舗装

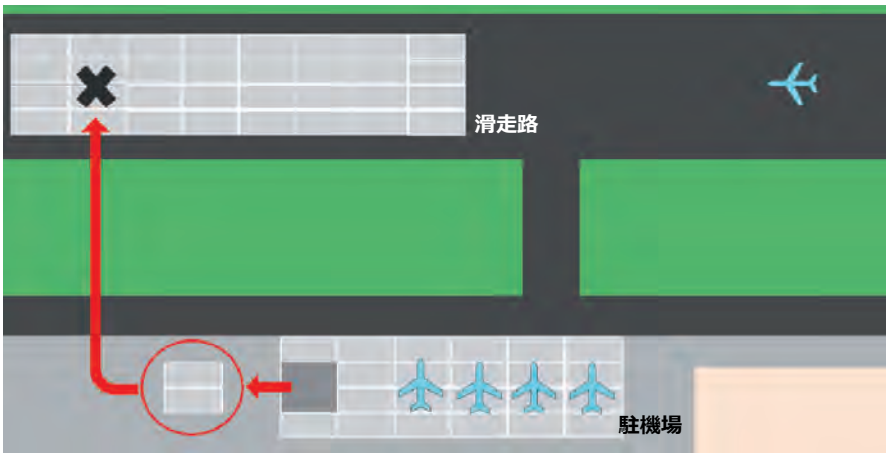
一般国道4号（宮城県仙台市）
一般国道16号線（東京都昭島市）
北陸自動車道今庄トンネル
東名高速道路日本平PA
一般国道1号東山トンネル
新東名高速道路　浜松SA～浜松いなさJCT間 6車線化工事
九州自動車道吉志PA
国道11号高松東バイパス
第二神明道路大蔵谷IC
湯布院駐屯地 日出生台演習場

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


陸上自衛隊員による施工状況


日出生台演習場　施工完了状況


キャタピラー対応した鋳物製コッター蓋

【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

No.230

有事や災害時の無人復旧に貢献！

T-iCraft / T-iDigital Field

概　要

近年，労働力不足や生産性向上に向けて様々な取り組みが行われています。特に建設業においては，自動化建機による無人化施工やデジタルツイン構築による施工データ利活用の開発が盛んに行われています。

無人化施工では，従来の遠隔操作による無人化施工から，自動化建機が協調制御・連動運転されることで一連の施工を自動化するプラットフォームであるT-iCraftを開発しました。一人が1台の建機を操作するのではなく，作業開始を指令することで現場で複数の建機が自動で作業をすることが特徴です。

施工データ利活用については，現実空間の施工データを仮想空間に集約し，分析を行うことで現場を最適化していくプラットフォームであるT-iDigital Fieldを開発しました。 データの可視化だけでなく，最適化された結果を現実空間にフィードバックしていくことが特徴です。

システムの概要

建機の自動化技術：T-iCraft

1ボタン　「作業開始」を指令 ➔ 現場で建機が自動で動く

人不足対策　複数重機を1人で操作 ➔ 作業員不足・少子高齢化に対応可能

より安全　現場人員の削減＆AI検知 ➔ 建機との接触事故が減少



T-iCraftでは，自動化建機の協調制御と連動運転により，一連の施工を無人で行います





現場管理支援技術： T-iDigital Field

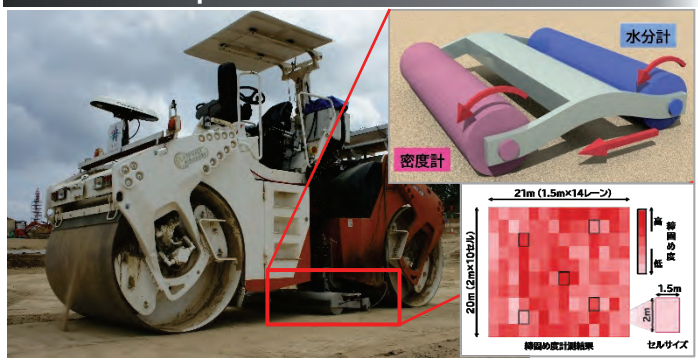


T-iDigital Fieldでは，現実空間における建設現場のデータの取得，データの可視化によるリアルタイムのデータ共有，デジタルツインの構築による最適化を行います。

現場のリアルタイム映像や各種センサーからの取得データを可視化し，工事関係者が「いつでも」「どこでも」「すぐに」施工状況を共有することにより，遠隔から迅速かつ的確な現場管理が可能です。

適用事例

地盤締固め度品質管理システム T-iCompaction®



転輪型RI計器により地盤の締固め度の算出に必要な密度と含水量を走行しながら非破壊で計測することができます。自動化振動ローラに計器を搭載することで，転圧作業と品質管理の一貫した自動化が可能です。計測の結果，転圧不足であったエリアがある場合には，自動的に再度転圧作業を行います。

施工支援アプリケーション トンネル進捗管理



建機の位置情報と稼働情報をサイバー空間上に集約し，稼働している重機から現在の作業を判定することができます。上図は施工進捗管理アプリケーションとして展開しているもので，トンネル工事における切羽での作業状況を可視化し，各工程での所要時間を取得し，サイクルタイムを自動算出しています。

ミリタリー分野への応用



T-iCraftによる協調制御・連動運転による無人化施工は，一人が1台の建機を操作するのではなく，作業開始を指令することで現場で複数の建機が自動で作業をすることが可能です。作業員不足への対応が可能であること，現場の人員をさらに削減でき，万が一重機の周りに人が入った場合でも人検知AIカメラによって自動停止するため，安全性も向上します。

このように可能な限りひとを介在させない施工技術の確立は，人間が立ち入ることができない危険な作業現場や有事における被害復旧現場対応において安全を確保することができます。



災害復旧現場では二次災害が発生する危険性があるため，危険個所で作業に従事する重機とひとの安全管理が重要となります。総合管理室を設置し，カメラ映像と併せて，アプリケーションをモニタ表示することで，遠隔での指示が可能になります。これにより，退避命令が出た場合の退避状況が可視化され，安全性が向上します。

立入禁止区域などで昼夜間施工する工事関係者の判断や安全性を支援するため，いつでも，どこでも，すぐにスマホやタブレット等から工事全体をリアルタイムに可視化・情報共有・遠隔臨場等が可能です。

【問い合わせ先】
大成建設株式会社
技術センター生産技術開発部
〒245-0051　神奈川県横浜市戸塚区名瀬町344-1
TEL：045-814-7221(代表)
URL：http://www.taisei.co.jp

No.231

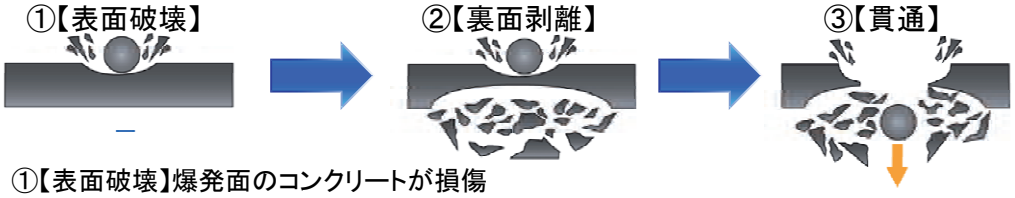
テロや事故による爆発から人命、財産を守る！

鋼繊維補強PFCを用いた防護パネル

背　景

近年、爆破テロや火薬工場における爆発事故が頻発しています。爆発が生じると、コンクリート構造物には爆風圧による作用と、爆発により生じた金属片等の高速衝突による作用が生じ、甚大な被害が生じます。

作用の大きさによりコンクリート部材には、以下に示すような局部的な破壊が生じます。構造物内部の財産や人命を守るには、裏面剥離および貫通の発生を防止する必要があり、コンクリート構造物を爆発作用から効果的に防護する技術が求められています。



①【表面破壊】爆発面のコンクリートが損傷
②【裏面剥離】爆発の反対面（裏面）のコンクリートが剥離・飛散
③【貫通】表面と裏面の損傷が連接

新技術の特徴

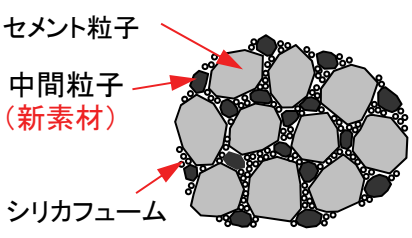
PFC®（Porosity Free Concrete、無孔性コンクリート）は、材料・製造の工夫を行うことで世界最高レベルの圧縮強度を実現したコンクリートです。最密粒度となる結合材を使用し、脱型直後の強制吸水処理とその後の2段階の熱養生を行うことで、マトリクス中に存在するミクロ空隙を消失させています。

●新素材微粒子の採用により最密粒度を満たす粉体配合を実現
結合材を構成する多成分粉体の粒度分布を構成したシミュレーションにて混合粉体中の未充填となる空間を最小化する設計を採用しています

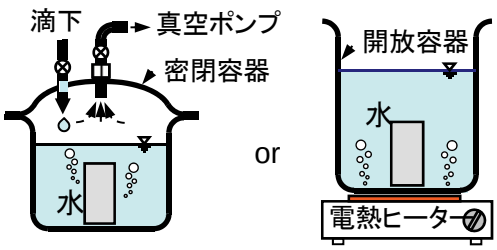
●若材齢時の吸水処理と2段階の熱養生による超高強度の発現
①脱気あるいは煮沸により内部に水分を含ませる処理、②90℃程度の高温の蒸気養生による最密粒度結合材の反応の促進、③常圧下の180℃程度の熱養生による反応に使用されずに残存した内部水分の逸散、の工程を経ることで超高強度を発現します

●型枠への流し込み成型が可能
通常の型枠に流し込んで成型することができ、任意の形状が得られます

PFC の粉体設計



吸水処理方法



2段階の熱養生

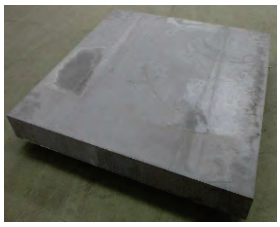
蒸気養生
（90℃、48h、1気圧）
↓
加熱養生
（180℃、48h、1気圧）

適用事例

●鋼繊維補強PFC製耐衝撃パネル

- ✓ 緻密なマトリクスと鋼繊維による補強により高い衝撃抵抗性を実現
- ✓ パネルの薄肉化・軽量化により、防護パネルの施工や設置作業における省力化や工期短縮などが可能
- ✓ パネル厚さを変えることで、耐衝撃性の調整が可能

パネル種類	鋼繊維量	密度 (g/cm³)	圧縮強度 (N/mm²)
鋼繊維補強 PFC	2.0%	2.5	347
	3.5%	2.5	337
鉄筋コンクリート (RC)	—	2.45	28

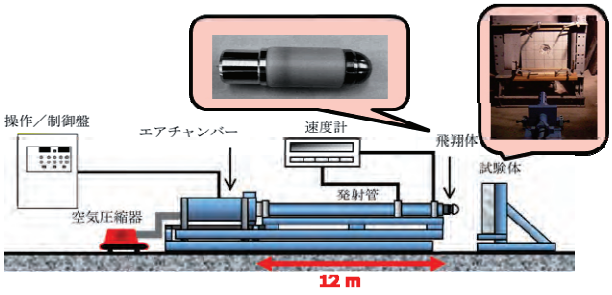


ミリタリー分野への応用

【飛来物の高速衝突からの防護】

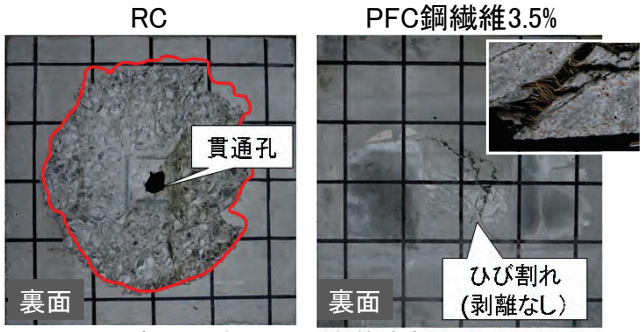
●高圧式飛翔体発射式装置による衝撃試験

- ✓ 飛翔体(鋼製、質量300g)
- ✓ 発射速度(50～240m/s)



●PFCパネルの破壊性状

- ✓ PFCパネルは鋼繊維の架橋により裏面剥離を防止

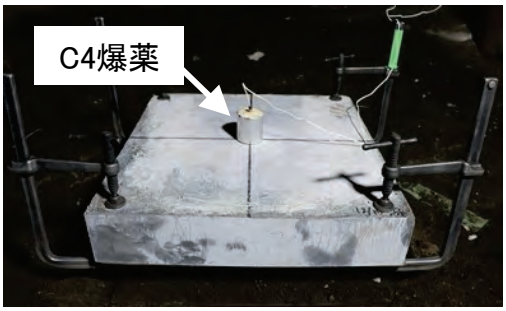


＊パネル厚さ10cm、飛翔体速度180m/s

【爆発からの防護】

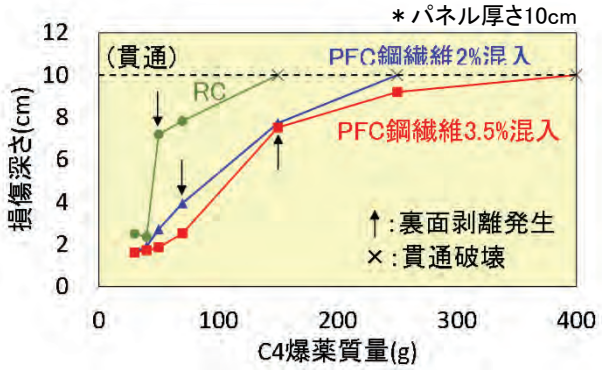
●C4爆薬を用いた接触爆発実験

- ✓ 爆薬種類:C4爆薬
- ✓ 爆薬質量30~400g



●損傷深さと爆薬質量の関係

- ✓ PFCパネルは普通強度のRCより大きな爆発作用に抵抗可能



【問い合わせ先】
太平洋セメント株式会社
中央研究所
研究開発推進部 高機能コンクリートチーム

〒285-8655 千葉県佐倉市大作2-4-2
TEL: 043-498-3893
URL: http://www.taiheiyo-cement.co.jp

No.232

ウレタン樹脂で防衛施設の機動力を短工期で回復
格納庫・倉庫などに生じた沈下や段差を敏速に修正

背　景

圧密や地震などの要因で沈下してしまった、格納庫・倉庫などの防衛施設の土間コンクリートに生じた段差・沈下などを、硬質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。調査から施工まで全て自社の社員が実施する責任施工です。

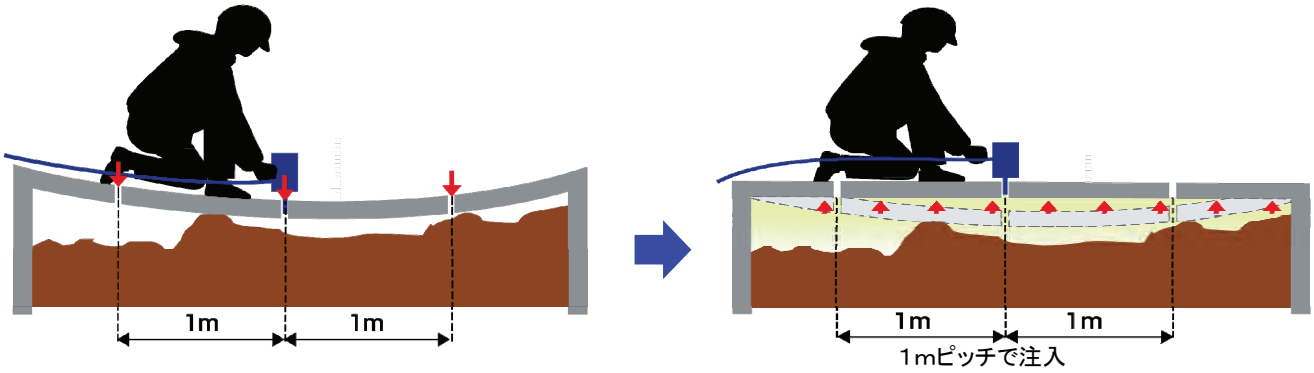
格納庫・車庫・油脂倉庫など、防衛施設の建物に生じた土間床の変状を短工期で修正してきた実績のある工法です。コンクリート床に、小さな孔を開け、ウレタン樹脂を注入し、その膨張圧力で段差や沈下が生じた床を壊さずに素早く修正します。

新技術の特徴

【特長】

1. 短工期　・・・・　従来工法と比較して工期約1/10
2. 荷物や設備の移動をせず施工が可能
3. 既存の床を壊さず修正
4. コンパクトな施工パッケージ・・・・施工機材一式を専用トラックに搭載
5. 高い技術力　・・・・自社技術スタッフによる安心の施工体制（ISO9001取得）
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

施工方法

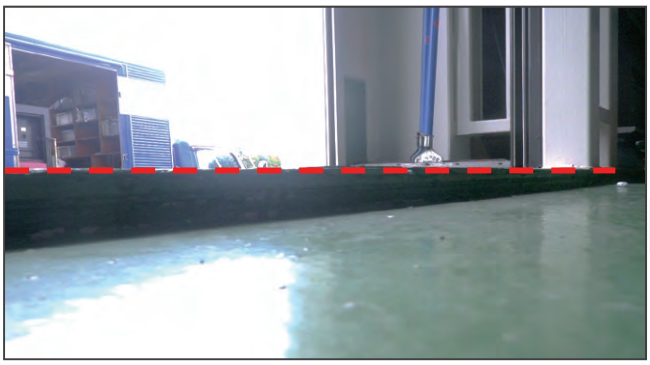


アップコン工法は、沈下や段差が生じたコンクリート床に、直径約16㎜の孔をあけ、現場発泡型のウレタン樹脂を注入します。注入したウレタン樹脂はすぐに化学反応により、液体 ➡クリーム状➡ゲル状➡固体と変化しながら膨張・硬化します。ウレタン樹脂の膨張する圧力で土間コンクリートを押し上げて水平な状態へ戻します。

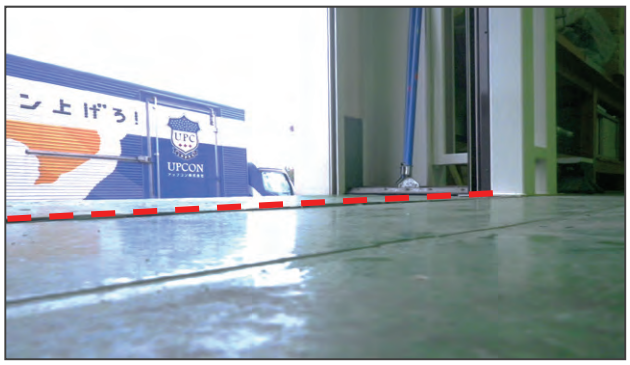
施工事例

【防衛施設等施工実績】

工期	県名	工事名	工事内容	沈下及び空隙レベル	施工面積
2021年8月	熊本県	34号正面玄関土間沈下補修工事 （熊本駐屯地・診療棟（玄関ホール）土間床沈下修正工事）	沈下修正	最大沈下69mm・最大空隙40mm	24㎡
2020年11月	栃木県	北宇都宮駐屯地 137号第2・3格納庫排水設備改修工事	沈下修正	最大沈下25mm	54.11㎡
2020年3月	北海道	千歳基地・倉庫 土間スラブ段差修正工事＋油脂庫沈下修正工事	沈下修正・単管圧入	最大沈下352mm	62.28㎡
2017年10月	富山県	富山県警察航空隊格納庫 土間床下空隙充填工事＋土間床沈下修正工事	空隙充填・沈下修正	最大沈下70mm・最大空隙145mm	277㎡
2015年6月	広島県	米軍灰ヶ峰施設　単管杭圧入工事＋土間床沈下修正工事	沈下修正・単管圧入	最大沈下175mm	15㎡
2015年2月	千葉県	峯岡山分屯基地　消防車庫　土間床下空隙充填工事	空隙充填・沈下修正	最大沈下61mm・最大空隙90mm	28.3㎡

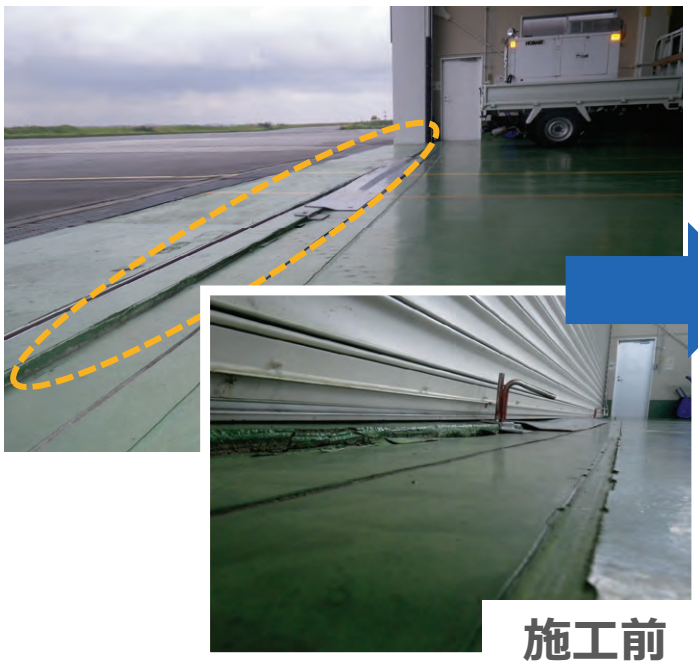


地盤沈下の為倉庫入口に約8cmの段差が発生



アップコン工法で段差を修正。
修正後すぐに車輌の走行を可能にした。

ミリタリー分野への応用



施工前



施工後

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
URLhttp://www.upcon.co.jp/

No.233

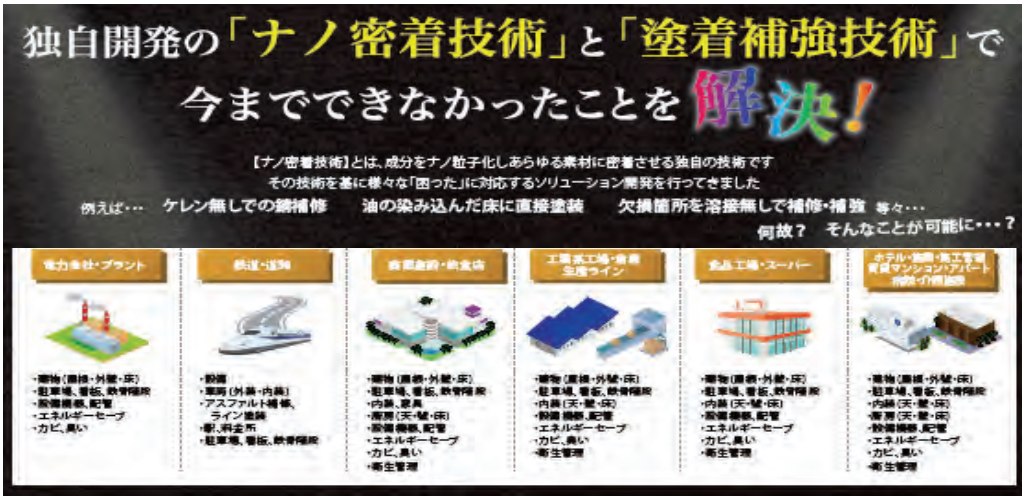
鉄、コンクリート、そして人々の生活を守らねば

染めQの再生・延命化技術で解決！？

概　要

近年、急速に拡大した新型感染症、異常と言われる気象現象などによる自然災害、及び老朽化施設の崩壊事案が多発する一方、鉄・コンクリート等の構造物に対する再生・延命化対策は遅れている状況にあります。

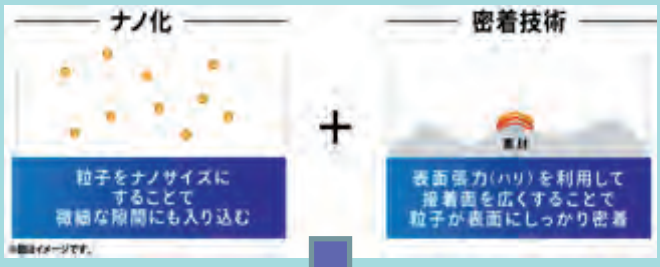
世の中のあらゆるモノの再生・延命。そして、ヒトの命を守る為にも私たちの技術で社会の困ったを解決します。



新技術の特徴

【弊社ナノ密着技術】

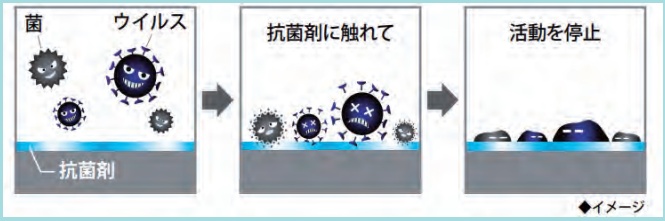
ナノ密着技術　染めQ独自の技術で成分をナノ粒子化する技術と
あらゆる素材に密着することができる技術を合わせたもの







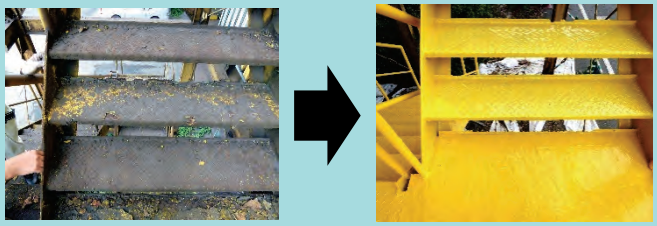
【抗菌】



人体に影響の少ない抗菌剤を用いて複数
掛け合わせた弊社独自の技術で密着させます

※ 大学の研究室や試験センターで、複数の菌やウイルスに
対し抗菌効果が4週間以上持続する事が実証済みです。

【再生・延命】



今までは建て直すしかなかった大型の建築物、鉄塔、
橋梁を、弊社の強力密着技術で再生・延命

※ 試験の結果、コンクリート等との高い追従性を確認、
スレート屋根等で新設規格よりも再生・延命化させた
躯体強度の方が高くなることが実証済みです。

適用事例

【抗菌Qゲート】



ウイルスを持ち込ませない
※あらゆる施設の出入り口に

【Microbial Guard】(マイクロバイアルガード)



抗菌施工
※様々な施設を抗菌仕様に

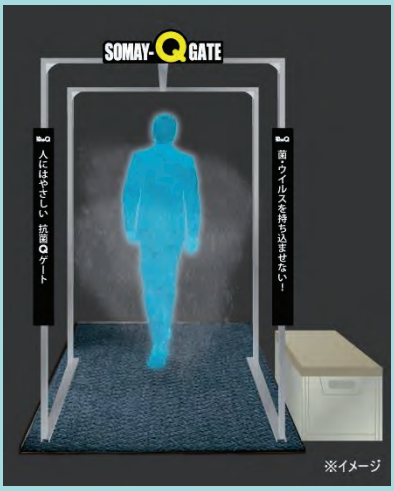
【強軟速フィラー】



アスファルト滑走路補修
※老朽化したアスファルトに

ミリタリー分野への応用

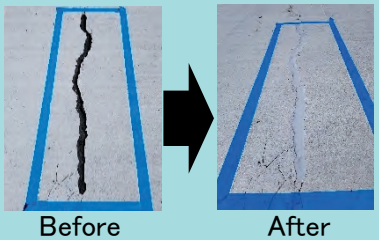
【抗菌】

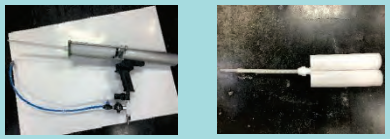


施設内にウイルスを持ち込ませない
今ある施設を抗菌仕様に

採用実績：学校、大型バス、電車
ワクチン接種会場、球団…

【施設延命】

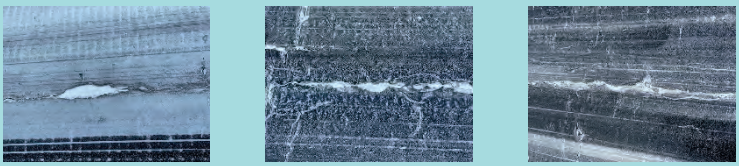




専用ガン・カートリッジ
を用いて施工

冬季は降雪、夏季は気温が30℃以上の環境下ですが、施工後は年間を通して安定した路面状態を維持

作業も簡単で、養生から完工まで約4時間。滑走路以外にも諸所のアスファルト・コンクリート面への適用が期待できます



※陸・海・空自衛隊の飛行場施設に加え、民間飛行場等まで全国97箇所ある飛行場滑走路の補修に適用可能。

【問い合わせ先】
株式会社染めQテクノロジィ
〒306-0313　茨城県猿島郡五霞町元栗橋5971-31
TEL：0280-80-0005
URL：https://www.somayq.com

No.234

滑らず、強く、美しく！格納庫、火薬庫に特化した耐久性塗り床材

耐摩耗性・耐荷重性・導電性・耐油性に優れた「SSコートシリーズ」2

背　景

「SSコートシリーズ」とは、床仕上げ工法のひとつで、エポキシ樹脂系塗り床（ぬりゆか）の材料や工法のことを言います。比較的新しい建築用材料です。

世の中がより高度になり、生活様式や意識の変化により、機能性はもとより、意匠性、居住性が求められるようになり、工場や倉庫の床のコンクリートやモルタルの上にもコーティングするようになりました。

一方、社会がグローバル化するに伴い、人の移動のみならず、貨物の移動手段として航空機の重要性は高まり、大量輸送の為に航空機も大型化され、最大のものは自重で500トン以上もあります。
それに伴い、航空機の点検、整備、修理をする**格納庫の床**にも耐荷重性等、より高い性能が求められ、それらに応えて生まれたのが**「SSコートシリーズ」**です。

自衛隊、民間の格納庫に既に10万平米以上の実績があります。

新技術の特徴

1．格納庫床に特化して生まれた材料、工法

①SSコートⅡ＋ⅢNS工法（格納庫床標準塗装仕様）

防滑性と美装性の絶妙なバランスを基に、実績として20年以上の耐久性があります。

～空の安全は、地上の安全から～



②SSコート＃2000モルタル工法（格納庫の段差修正に）

・すり切りから厚付けまで可能。

・施工翌日に航空機、大型車輌の走行が可能。

・**部隊工事可**

・納入実績あり。



2．火薬庫に特化して生まれた材料、工法

①SSコートFK工法（FKとは、For　Kayakuko　の略です）

・防滑性のある導電床材。耐摩耗性にも優れています。

～国防は、足元から～



3．共通した特徴

①公共建築工事／公共建築改修工事標準仕様書の
エポキシ樹脂系塗床材の品質を**上回っています。**

②ホルムアルデヒド放散量の等級は、F☆☆☆☆です。

③水溶性又は無溶剤型です。　④調合荷姿セット　⑤省工程

施工事例

●航空自衛隊入間基地　格納庫

20年経過後　現在24年経過中



格納庫床標準塗装

＜SSコートⅡ＋ⅢNS工法＞

●米軍嘉手納基地

屋外荷捌き場



耐紫外線対応

＜SSコートⅢNS工法＞

●海上自衛隊岩国航空基地

格納庫



不陸整正

＜SSコート#2000工法＞

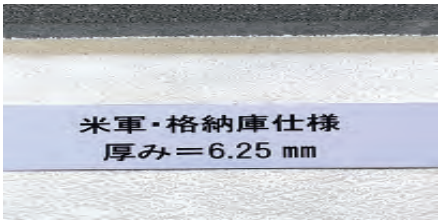
ミリタリー分野への応用

●全ての格納庫に



格納庫床標準塗装　＜SSコートⅡ＋ⅢNS工法＞





●エンジン作業場、部品整備場



平滑・美装・耐荷重仕様＜SSコートJK工法＞

【問い合わせ先】
ニチネン工事株式会社

〒101-0046　東京都千代田区神田多町2-9-6
TEL: 03-5297-2828
URL: http://ss-coat.jp

No.235

どうする施設のサビ対策？塗料で解決！

～発錆を防ぐ独自の高固形分厚膜技術「カーボライン防錆塗料システム」～

背　景

老朽化、人手不足、コストの削減と年々厳しくなるメンテナンス環境において、大きな設備投資を行わずに長期防錆を実現してLCC（ライフサイクルコスト）の低減を行うには、しっかりとした実績のある塗料を採用することが大変重要です。また、今後はさらなる老朽化施設の増大が見込まれているため、施設修繕計画の過密化を回避する方策が必要となります。

弊社の紹介する「カーボライン」社の塗料は、塗料の優れた防錆性能による腐食の軽減、高固形分厚膜技術による省工程での塗膜厚確保、工程の短縮、防錆性能向上に伴うメンテナンススケジュールの長期延長を達成し、修繕計画立案の軽減を実現してまいりました。

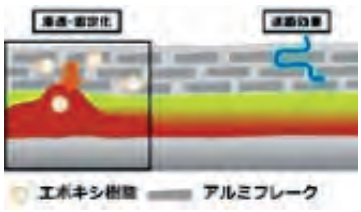
錆のきわめて過酷な環境である沖縄地区において、40年以上の長期にわたり多数の実績を積み上げてきた防錆塗料性能を、全国の防衛施設の保全へお役立てください。

新技術の特徴

carboline®
Coatings - Linings - Fireproofing

カーボマスチック15T　（浸透性厚膜型エポキシアルミ塗料）

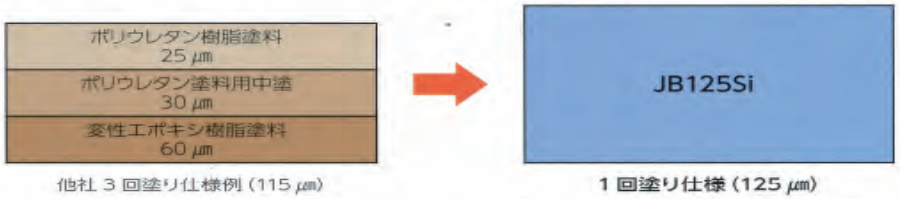
- 1. 溶剤規制に適合し、鉛系顔料は一切含みません。
- 2. サビの奥深い隙間に浸透しさびを不活性化させます。
- 3. アルミフレークの迷路効果で水、空気等の腐食因子を寄せ付けません。
- 4. 一回のハケ塗りで70μの膜厚が得られます。
- 5. 溶剤分が少ないので各種旧塗膜（純塩ゴム等除く）に塗装できます。
- 6. 非鉄金属（亜鉛メッキ・ステンレス・アルミニウム）に強力に付着します。
- 7. 塗料中のVOC量は、一般変性エポキシの三分の一以下です。



JB125Si(シリコーン変性エポキシ樹脂塗料)

- 1. 究極の省工程、一回の塗装工程で125ミクロン施工可能です。(一般的な塗装全行程3回塗りに匹敵)
- 2. 優れた防錆力、JB125Siの防錆力は一般的な3回塗り仕様と同等以上です。
- 3. ポリウレタン樹脂塗料を上回る高い耐候性。
- 4. 1種類の塗料で下塗～上塗すべてをカバーするので工程・順番を気にすることなく管理が容易です。
- 5. 亜鉛メッキ面に強力に付着。下地を選ばずに塗装が可能です。
- 6. 環境配慮型塗料。重量固形分91%と高く、ごく少量のVOCしか含有しません。

1回の塗装工程で125μm施工可能（ハケ・ローラー・スプレー）



施工事例











①航空自衛隊　与座サイト　②嘉手納基地ハンガードア ③美浜観覧車　セルラースタジアム　南西石油　沖縄電力

【カーボライン塗料採用実績】

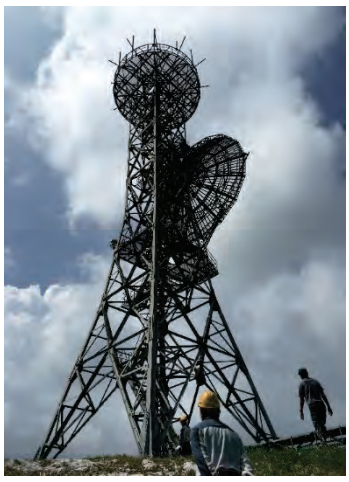
①航空自衛隊与座岳分屯基地の主要な防衛設備（与座サイト）の新設時にご採用いただきました。10年経過後も定期的なメンテナンスを継続中です。

②米軍嘉手納基地内戦闘機ハンガー鉄扉ドアにご採用いただきました。このほかにも格納庫屋根部や通信鉄塔などに多数の実績があります。

③沖縄県内の電気事業者、石油プラント関連事業者、観覧車やスタジアムへも継続採用いただいております。

ミリタリー分野への応用

鋼構造物防衛施設の長期防錆にカーボライン！







カーボライン製品をご採用いただくことで、大幅な初期投資をすることなく長期的に錆の発生をコントロールすることが可能となります。通信鉄塔や大型の鋼構造物、格納庫といった永年にわたり使用する防衛施設の保護のみならず、長期防食がもたらす施設修繕計画の回数削減や、塗装回数の軽減といったライフサイクルコストの低減にも効果があります。

【問い合わせ先】
比嘉ペイント株式会社

〒901-2416　沖縄県中頭郡中城村字和宇慶845-1
TEL：098-895-2200
URL：https://www.higa-paint.com/

No.236

艦船・タンクでの活用も可能です

ＩＨ式ＲＰＲ装置

概　要

従来の鋼材の被膜除去では、ブラスト工法をはじめとする機械的工法や、化学品を利用した剥離剤工法が使われてきました。しかし、機械的工法では被膜ダストの飛散対策が必須であり、また、剥離剤工法においても火災の予防や中毒事故の防止対策が必要であり、作業性・安全性に課題がありました。

一方、IH式RPR装置では、電磁誘導加熱（IH：Induction　Heating）によって鋼材表面に発生した熱を利用し、鋼材表面の被膜を剥離させます。IH式RPR装置による被膜除去は、従来の工法と比較して、①作業環境（塵埃の飛散、騒音等）と安全性の向上、②作業効率の改善、③廃棄物の低減が可能です。

IH式RPR装置は、ノルウェーの RPR Technologies AS 社の製品です。RPRは、Rubber＆Paint Removalの頭文字をとっています。

新技術の特徴

①廃棄物の大幅な低減

従来の工法では、被膜除去の際に研削材や剥離剤等を使用するため、被膜を含んだ二次廃棄物が発生していました。IH式RPR装置による被膜除去では、**廃棄物は剥離した被膜のみ**になるので、環境への負荷を低減し、さらに廃棄物の処理・運搬コストの削減に貢献します。したがって、PCBや鉛などの有害物質を含む被膜の除去に最適です。



IH式RPR装置を用いた場合の被膜廃棄物

②安全な作業環境

IH式RPR装置による被膜除去では、高圧ホースや可燃物を使用しません。また作業に伴う粉塵はほぼ発生しないため、作業時の養生や、飛散防止・防護等の仮設設備を簡素化できます。さらに、作業者も煙吸入防止のマスクなど、**最小限の安全装備**で作業ができます。また、騒音もほぼ発生しないため、作業中の騒音対策も最低限に抑えられます。



IH式RPR装置による被膜除去の状況

③除去困難な被膜に対応

従来の、被膜を「削り取る」工法では除去が困難であったコーティングなども、IH式RPR装置では膜厚に関係なく剥離できるため、**厚い被膜**（1回の作業で30mm厚まで）**の除去に最適です。**剥離可能な防食被膜は、エポキシ樹脂系、ウレタン樹脂系、フタル酸樹脂系、フッ素樹脂系、タールエポキシ系、水性塗料、耐熱塗料系、ガラスフレーク系、軟・硬質ゴムライニング、FRP樹脂。



タンク内のガラスフレーク
ライニング除去の状況

施工事例





今年4月までで、主にNEXCOの高速道路リニューアル事業における橋梁鋼桁部の剥離工事で累計約15万㎡の施工面積があります。塗膜の厚みを問題にしないIH式RPR装置により、事業の全体工程に影響を与えることなく順調に施工を完了させてきました。この工法採用による事故もゼロの実績を更新しています。一部橋桁の添接部の剥離施工は他の工法の採用を併用して進めています。

主な採用工事　NEXCO東日本　道央道メップ川橋、NEXCO中日本　東名道庄内川橋、中央道辰野TN

NEXCO西日本　中国道市川橋、九州道本名川橋、沖縄道許田高架橋、福地川橋

東京モノレール　JR並行部鋼支柱（橋脚）

ミリタリー分野への応用



膜厚を問題にしないIH式RPR装置の特長を生かし、世界では艦船に常備し、硬質のコーティングの除去メンテナンスを洋上で行う目的で広く採用されています。

ゴミをコンパクトにまとめ、含有する有害物質の飛散を防ぐ特長から鉄塔やタンクの塗り替えでも工法の採用が見込まれます。

IH式RPR装置

【問い合わせ先】
オリエンタル白石株式会社
営業本部営業部

〒135-0061　東京都江東区豊洲5-6-52
TEL：03-6220-0633（直通）
URL：https://www.orsc.co.jp/

No.237

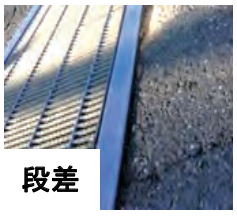
早期復旧、隊員自ら施工できる道路メンテナンス材！

KFロードメンテN

概　要

KFロードメンテNは、舗装用の常温型段差修正材です。簡単な施工により極薄（≒0）～100㎜厚さのアスファルト・コンクリート舗装の段差修正・補修が早期に行え、施工完了後1時間以内の交通開放が可能です


凹凸


段差


欠損

＋

KFロードメンテN

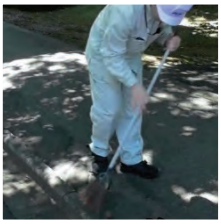

4.8kg（骨材4.0kg、樹脂0.8kg）
×4セット/箱（色番：黒・グレー）

＝ 早期復旧

新技術の特徴

【 POINT 1 】 袋の中で混ぜるだけ、「コテひとつ」の簡単施工！

4.0kgの骨材袋に樹脂パウチ0.8kgを全部投入し、袋を振って揉んで30秒程混合。そのまま施工面に流してコテで敷き均すだけ。設備が不要で簡単に施工完了できます。


①施工面清掃


②範囲の養生


③材料の混合


④手練り混ぜ


⑤材料の投入


⑥鏝敷き均し

【 POINT 2 】 初心者でも綺麗に仕上げられる「塗りやすさ」

他にはない高い流動性＝塗り広げやすく、均しやすく、コテに残りにくく仕上げやすい配合設計にしている為、コテを初めて扱う方でも綺麗に仕上げられます。⇒ **試験施工で、その作業性を是非直接ご体験ください。**

【 POINT 3 】 ハイスペックによる「中長期」の維持・補修が可能です。

高い付着力、圧縮強度、そして適度な曲げ強度によるバランスの取れた物性を実現。合材による簡易補修のように短期でタイヤねじれ等により表層の石が飛ぶような事がなく、**中長期の維持・補修が可能**です。

【 POINT 4 】 気温に左右されにくく、「硬化が早い」

気温20℃で約30～40分、冬季でも45分程度で硬化。施工完了後1時間以内の交通開放が可能で、緊急の補修工事や寒冷地・夜間条件など、**規制時間・条件の限られる工事に最適**です。

KFロードメンテN施工
1時間後大型車通行
⇒異状なし



【 POINT 5 】 「環境に配慮」した優しい材料設計

水性の弾性アクリル樹脂を使用しており、施工においては**「臭いがほとんど発生しません」**また、発生ゴミが少ない商品パッケージなので使う人にも環境にも優しい材料です。

施工事例

【事例1】 陸上自衛隊　朝霞駐屯地　：　ポットホールおよび周囲凹部の修繕



【事例2】 陸上自衛隊　鯖江駐屯地　：　正門アスファルトーコンクリートの段差修正



【事例3】 航空自衛隊　芦屋基地　：　排水溝まわりのアスファルト段差修正



ミリタリー分野への応用

自衛隊の各駐屯地や基地、地方防衛局等の防衛施設における構内道路や訓練場コース等の舗装は、安全かつ円滑な走行を確保するために適切なタイミングで維持修繕を行う必要があります。

従来の舗装維持管理



部分打換え　　常温合材

新技術による舗装維持管理



KFロードメンテN＝簡単施工！

従来は既設舗装の破損状況に応じて、工事請負した民間業者あるいは営繕班の方々による「アスファルト部分打換え」や「常温合材穴埋め」等の補修作業で維持管理が行われてきました。

「部分打換え」は重機や専門性を有する民間道路業者への工事発注を要する為コストが高額になる、また「常温合材」は補修厚が薄い等適切な施工をしないとタイヤのよじれで合材が飛散する等耐久性が不安定である、という課題が挙げられます。

新技術「KFロードメンテN」は、重機不要で誰でも簡単に施工可能（工事発注不要）、極薄～100㎜の幅広い塗り厚、速硬かつ硬化後は優れた耐久性を発揮します＝従来の課題を解決し、**ミリタリー分野への応用により隊員の方々で補修が完結できる『 低コストで長持ちする舗装の維持修繕 』**を実現します。

その他、弊社は舗装の目地・ひび割れ補修材や、より高耐久性に特化した舗装補修材など、現状の課題を把握し、それに応える技術で今後もミリタリー分野へ貢献して参ります。

【問い合わせ先】
日本ジッコウ株式会社
URL: https://www.jikkou.co.jp/

東日本特販事業部　TEL：03-6803-2287
〒110-0015 東京都台東区東上野3-3-13プラチナ第2ビル2F
西日本特販事業部　TEL：078-974-1141
〒651-2116 兵庫県神戸市西区南別府1-14-6

No.238

環境に配慮したエコロジーな杭工法

回転貫入鋼管杭　GーECS（ジー・エクス）パイル工法

概　要

シンプルな独自の2枚刃構造で掘進性能を向上させ、杭先端の地盤を乱しにくくし、支持力の大幅アップを実現した、支持層まで埋設させる鋼管杭工法です。

日本全国で23,000件を超える実績があり、離島での施工実績も数多くあり、環境に配慮したエコロジーな工法のため、防衛施設関連建物に最適な杭工法です。

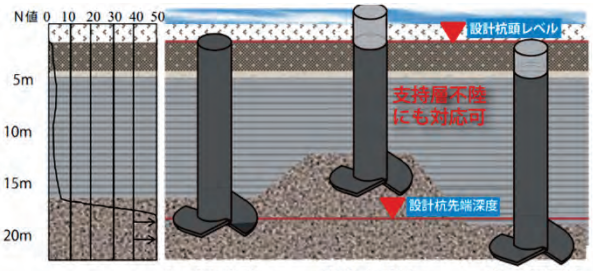
【先端羽根形状】



新技術の特徴

G-ECSパイル工法のメリット

① 無排土工法。
② 先端地盤の不陸に応じて確実な打ち止めが可能。
③ 鋼管のため、現場でのカット・継ぎ足しが容易。
④ 離島を含めた日本全国で施工可能。

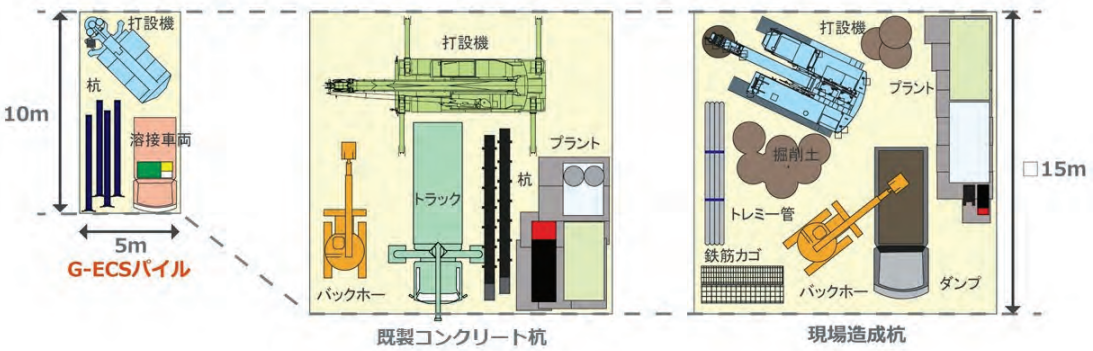




環境に配慮したエコロジーな杭工法

杭抜きは逆回転するだけ。抜いた杭は、再利用可能
低騒音・低振動・無排土に加えて、打設時にセメントミルクや泥水を使用しないため、土壌や水質を汚さない環境に優しい工法です。

他工法と比べて狭い敷地で施工可能



施工手順



①杭打機・杭材搬入



②杭のつりこみ



③杭芯セット



④鉛直確認



⑤下杭回転埋設



⑥杭の接続



⑦中上杭回転埋設



⑧支持層確認後打ち止め

ミリタリー分野への応用

離島内 官公庁宿舎施工事例

POINT

小型施工機で全国どこでも施工可能。

セメントを使用しないため、海を汚しません。





竣工写真

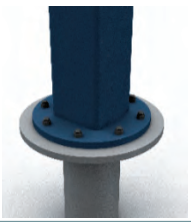


運搬船による施工機の海上輸送



陸上クレーンによる現場搬入出

こんな使い方も



ECS-TP工法

杭と柱を直接つなぐことで
大幅な工期短縮を実現。
基礎にコンクリートを
使用しません。

【問い合わせ先】
株式会社三誠
〒104-0033　東京都中央区新川1-8-8　アクロス新川ビル9階
TEL：03-3551-0211
URL：https://sansei-inc.co.jp/

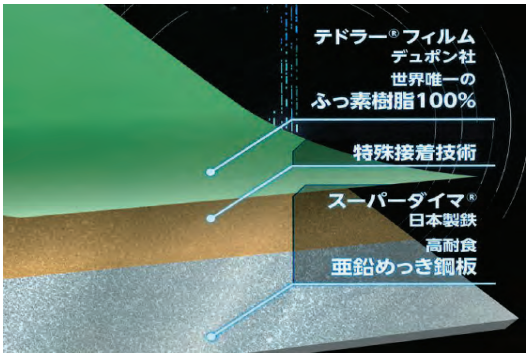
No.239

錆びない、褪せない「メンテナンスフリー」

スーパーフロールボンド（SFB）

概　要

防衛施設の殆どは、沿岸に隣接しその環境も厳しく通常の外装板では劣化が早く、その維持に多額の改修費用が掛かります。当社がご紹介する「SFB」は、日本製鉄(株)製「高耐食性めっき鋼板」にデュポン社製「テドラーフィルム」を貼り合わせた「メンテナンスフリー」の外装用「ラミネート鋼板」です。「SFB」は離島・沖縄県を含む全ての地域で「30年保証」いたします。今後の防衛施設の新設・改修に最も適した外装用鋼板をご提案致します。



新技術の特徴

＜基材性能＞
「SFB」の基材に使用する日本製鉄(株)製「スーパーダイマ」は「JIS G 3323」に適合する高耐食性めっき鋼板です。
その端面腐食性能は、他の品種に比べ、圧倒的な優位性能を検証しております。

切断端面部の耐食性（塩水噴霧試験結果）

サンプル条件　板　　厚：3.2mm
　　表面処理：無処理
塩水噴霧試験　500 時間

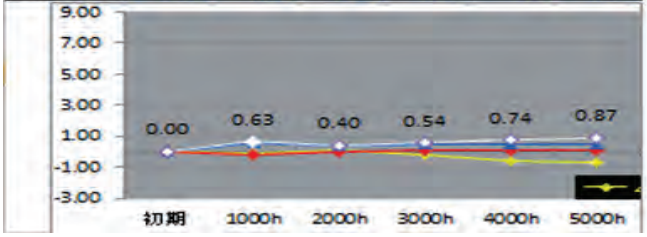
試験時間	500 時間
スーパーダイマ® (JIS G 3323) めっき付着量：90g/m²/片面	
溶融亜鉛めっき (JIS G 3302) めっき付着量：100g/m²/片面	
溶融亜鉛-5%Aℓ合金めっき (JIS G 3317) めっき付着量：90g/m²/片面	
ガルバリウム鋼板® (JIS G 3321) めっき付着量：90g/m²/片面	

＜フィルム性能　1＞
「SFB」の貼り合わせ使用するデュポン社製「テドラーフィルム」は1961年から米国バッファロー工場で、製造・販売を開始しました。
テドラーフィルムは、1フッ化樹脂で、耐薬品・耐溶剤に圧倒的な性能を発揮することを検証しております。

品種	条件	結果
塩酸（10%）	23℃で1年間浸漬	異常なし
硝酸（20%）		
硫酸（20%）		
水酸化ナトリウム（10%）		
アセトン		
ベンゼン		
塩化ナチリウム（10%）		

＜フィルム性能　2＞
「SFB」の「色」変化（耐候性）性能は、「砂漠環境下」を想定した「メタルウェザー」試験で5000時間照射した結果、フィルムの色彩は殆ど変化が見られませんでした。
この試験は、沖縄県の過酷な紫外線環境下の、屋根仕様50年以上を想定したものです。

CC	初期	1000h	2000h	3000h	4000h	5000h
⊿L	0.00	−0.08	0.09	−0.17	−0.55	−0.70
⊿a	0.00	−0.21	0.01	0.06	0.07	0.09
⊿b	0.00	0.59	0.39	0.51	0.49	0.52
⊿E	0.00	0.63	0.40	0.54	0.74	0.87
膜厚残存率	100%	102%	102%	100%	98%	100%

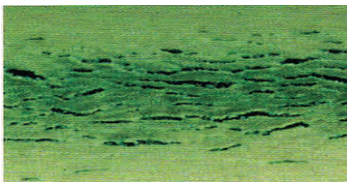


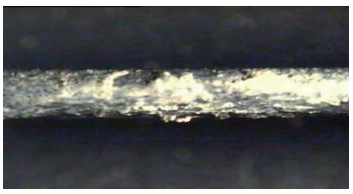
SFBの性能

塗装鋼板は、鋼板を覆う塗料の膜が、曲げ加工に追従する事が出来ず、加工クラックが発生するため、クラック部より「錆」が発生します。それに対し、「SFB」は鋼板に貼り合わせたフィルムが曲げ加工に追従する事で、クラックを覆い隠し「錆」の発生を防止します。

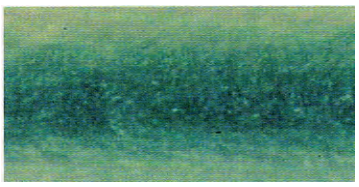
「SFB」は、加工部まで保証対象とします。これは、従来の鋼板製品には無かった保証項目です。

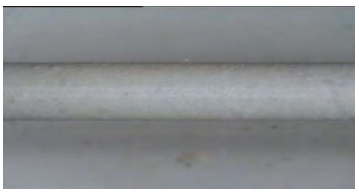
塗装鋼板





ラミネート鋼板





ミリタリー分野への応用

沖縄「火力発電所」
・端面の「赤錆」無し
・26年間「改修工事無し」
・写真は施工後26年経過時

沖縄「うるま市　火力発電所」

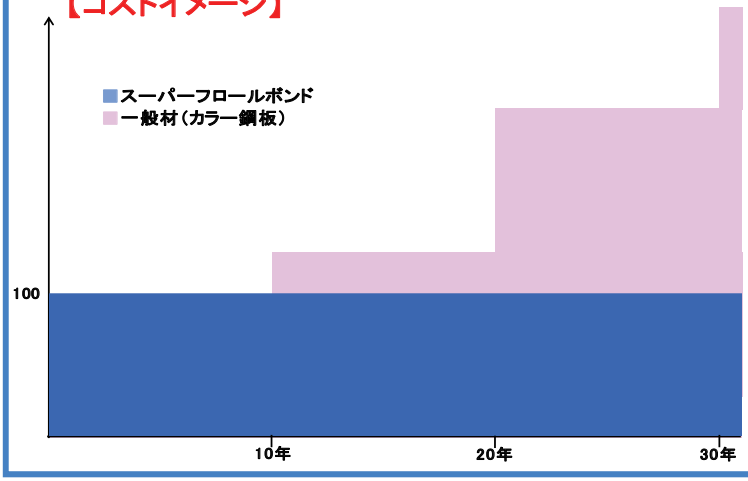


日本製鉄(株)東日本製鉄所君津地区
「全天候バース」
施工：1993年
・築27年「改修工事無し」
＊海上に施工した格納庫で、27年間「ノーメンテナンス」で美観を保つ
・写真は施工後27年経過時

日本製鉄(株)東日本製鉄所君津地区 「全天候バース」



【コストイメージ】



「SFB」は、初期投資額で30年以上の間、その施設を「ノーメンテナンス」で維持する事が可能になります。
長期に渡って維持継続が要求される国防施設の大きなコスト削減とセキュリティー管理にも役立つ外装用鋼板です。

【問い合わせ先】 日鉄建材株式会社　意匠鋼板事業部門

〒101-0021　東京都千代田区外神田4-14-1　秋葉原UDXﾋﾞﾙ　03-6625-6170
〒541-0042　大阪市中央区今橋4-1-1　淀屋橋三井ﾋﾞﾙ　06-6202-1683
ＵＲＬ；https://www.ns-kenzai.co.jp

No.240

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埋設保護管「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るセラダクトは、長期使用する施設に最適な管路材です。





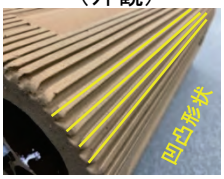
製品の概要

外観・形状

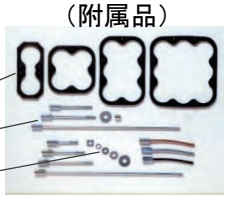


標準管長さ(60cm)

（外観）



（附属品）



管の種類

		75φ	100φ	125φ	150φ
2孔	タテ(mm)	―	167	199	234
	ヨコ(mm)	―	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	―	―	―

製品の長さ:60cm、孔径:75～150φ、孔数は径により異なり、2～9孔まであるユニット型の製品です。管体表面は凹凸の筋目形状であり、セラミックでありながら施工時の耐衝撃性にも優れた構造です。

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。



製品の特長

◇腐食・扁平しない ・・・錆びによる腐食、経年変化による扁平がない為、ケーブルの交換作業も容易に可能。

◇管路断面がコンパクト・・・管路布設時の掘削面積、付随するマンホール、ハンドホール等も小さく済み、全体的な工事費の低減を図れます。

◇施工作業性が良い・・・単純作業の繰り返しによる接続方法の為、早く確実に作業することが可能。

◇抜群の耐震性・・・60cmごとに継手部がある為、土中の変位に追従する。

◇特高電力ケーブル収納可能 ・・・7,000V以上の特高電力ケーブルでも収納可能。

防衛施設設備設計要領にて、航空灯火に続き 2022年4月より構内配電線路(電力設備)にも追加されました。

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26か所の基地・駐屯地の施設で使用されています。

最近では築城基地の滑走路改修工事や奥尻島分屯基地の構内配電線路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

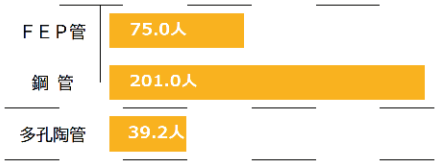
メリット１
コンパクトな管路断面

掘削断面積比較



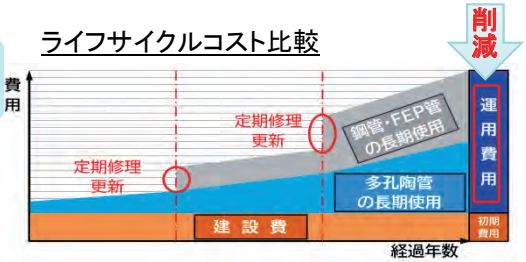
メリット２
施工作業性が良い！

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）



メリット３
抜群の耐久性！

ライフサイクルコスト比較



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が必要ありません。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附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、基地部隊の運用を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

No.241

生産性向上に寄与する村本建設の技術

「コンクリート打設管理装置」・「コンクリート自動養生システム」

背　景

RC構造物を建設するうえで、コンクリートの品質は重要な管理項目であり、構造物の耐力や耐久性に大きな影響を与えることとなります。フレッシュコンクリート打設時においては構造物の不具合発生要因であるコールドジョイントや適正な締固めが求められ、施工中の管理が欠かせません。 一方、コンクリート打設後の養生に際しては、夜間・休日を問わず現場での作業や管理を行う必要があります。

そこで品質の確保と作業の省力化を図るために「コンクリート打設管理装置」「コンクリート自動養生システム」を開発しました。

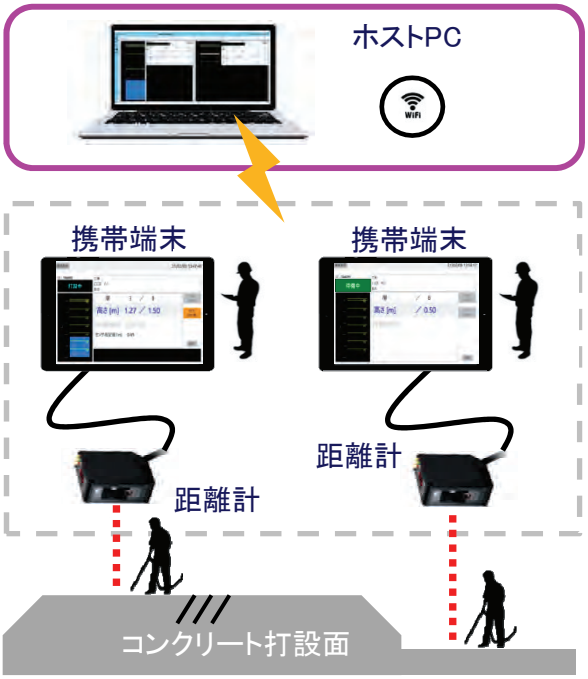
新技術の特徴

【コンクリート打設管理装置】

フレッシュコンクリートの打設において、打上がり高さと打重ね時間間隔を自動的に計測・保存し、現地にリアルタイム表示することが可能です。本装置の機器構成は以下のとおりです。

・携帯端末
・距離センサー
・ホストPC
・Wi-fiアクセスポイント

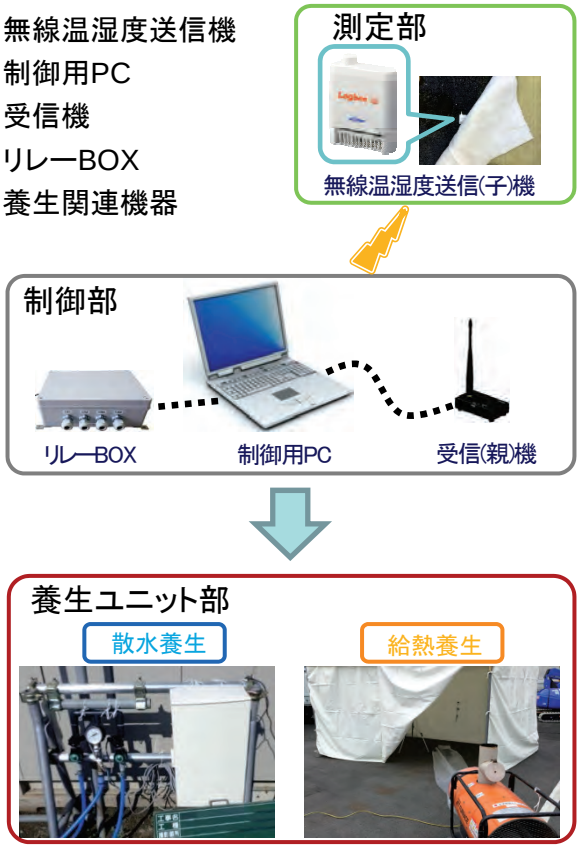




【コンクリート自動養生システム】

コンクリート打設後のひび割れ防止や強度の発現など品質を確保するうえで重要となる養生作業を自動的に実施できるシステムです。測定部・制御部・養生ユニット部で構成されます。

・無線温湿度送信機
・制御用PC
・受信機
・リレーBOX
・養生関連機器



施工事例

【コンクリート打設管理装置】

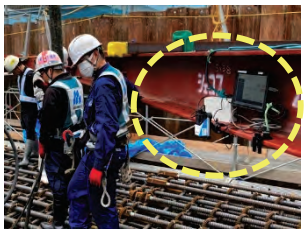
1）導入事例

・新田原（2）庁舎新設等建築その他工事

2）導入効果

・コンクリート打上がり高さの常時計測
・打重ね時間間隔の自動計測
・複数箇所の状態を一元管理することが可能
・グラフによる打設状況の管理





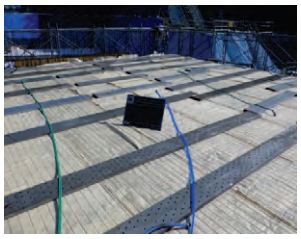
【コンクリート自動養生システム】

1）導入事例

・船越（28）庁舎新設建築その他工事
・館山（2補）隊舎新設等建築その他工事

2）導入効果

・温度，湿度を24時間自動計測し、養生を最適なタイミングで実施
・計測値表示、グラフによる現状の見える化



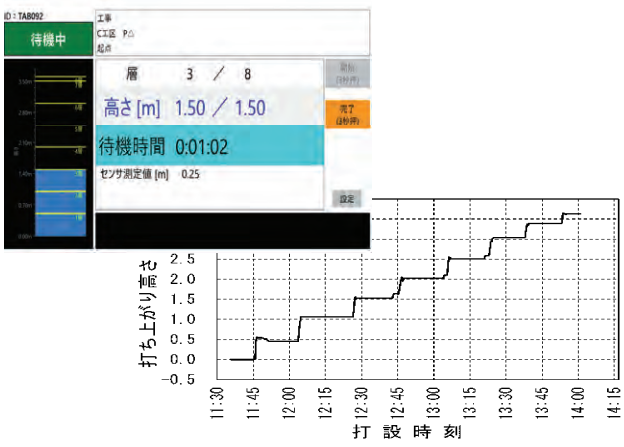


ミリタリー分野への応用

鉄筋コンクリート構造により建設される防衛関連施設の耐久性や水密性の確保に寄与することができます。

【コンクリート打設管理装置】

打上がり高さや打重ね時間間隔を自動計測し見える化することで、品質管理のエビデンスを確保することができ、打設作業の省力化も図ることが可能です。



【コンクリート自動養生システム】

温湿度の計測により散水や給熱など最適な養生を自動的に実施することが可能であり、密実なコンクリート構造物を構築できます。



【問い合わせ先】
村本建設株式会社
技術開発部

〒543-0002　大阪府大阪市天王寺区上汐3-5-12
TEL ： 06-6772-8208
URL ： https://www.muramoto.co.jp/

No.242

鉄鋼スラグを活用した天然石代替材

鉄鋼スラグ水和固化体製人工石材 フロンティアストーン®/フロンティアロック®

概　要

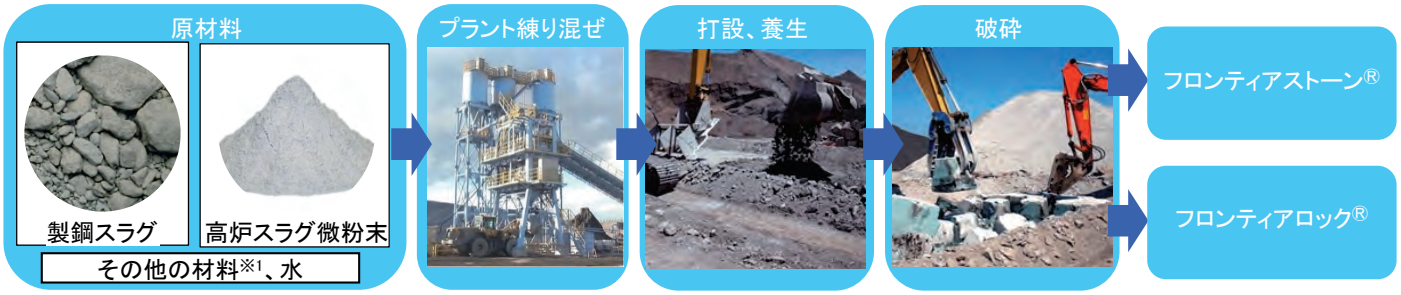
・鉄鋼スラグ水和固化体は、製鋼スラグと高炉スラグ微粉末と水などを練り混ぜて水和固化させた鉄鋼スラグ製品です。
・「フロンティアストーン®」、「フロンティアロック® 」は、鉄鋼スラグ水和固化体を破砕した人工石材です。



【フロンティアストーン®】



【フロンティアロック®】



※1:アルカリ刺激剤、混和剤など

【製造方法】

特　徴

・用途：1)準硬石相当の天然石代替材です。(埋立材、割ぐり石、裏込石)
・特徴：1)準硬石相当の天然石材と同等の品質で、使用目的に合わせて大きさを任意に変えることが可能です。
　　2)周辺海域へのpH影響はなく(海域で使用する場合)、生物付着性は天然石材と同等以上です。
・規格：1)「鉄鋼スラグ水和固化体技術マニュアル(改訂版)」、(一財)沿岸技術研究センター、平成20年2月
　　2)港湾関連民間技術の確認審査・評価報告書「鉄鋼スラグ水和固化体製人工石材」
　　(一財)沿岸技術研究センター、平成29年9月(第2回更新)

【物性値】

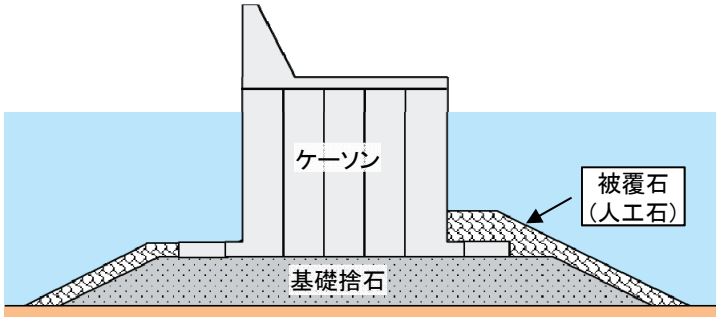
水和固化体の種類		フロンティアストーン®	フロンティアロック®
用途		埋め立て材	割ぐり石(緩傾斜護岸・被覆石)・裏込石
母岩品質		圧縮強度:9.8～35N/mm^2、表乾密度:2.1～2.9g/cm^3、吸水率:20%以下	
粒度・重量	粒度重量の範囲	0～300mm	5～2000kg(100～1000mm※1)
	Uc	5～45	1.3～3※2
	D10	1.0mm以上	-
力学特性	せん断抵抗角	Uc≧5で35°以上※3	
	2次圧縮係数	準硬石相当の天然石材と同等以下(0.02%以下)	
	スレーキング率	砂岩ずりと比較して非常に小さい(0.4%以下)	
環境適合性	pH	9.0以下(海水溶媒固液比1:10)	
	生物付着性	天然石材と同等以上	
	有害物質の溶出・含有	「港湾用途溶出量基準」または「一般溶出量基準および含有量基準」の基準値以下	
膨張		膨張しないこと JIS A5015 80°水浸膨張試験10日で0.2%以下	有害なひび割れなし

※1：500mm以上の製造可否については当社にご確認ください
※2：ϕ_c≧35°を目標とする場合には、粒度調整によりUc≧5の製造可能
　　また、100kPa以下の低拘束圧の場合は、Uc=1.3～3でもϕ_c≧35°が確保可能
※3：100kPa以下の低拘束圧条件では、ϕ_c≧40°が確保可能

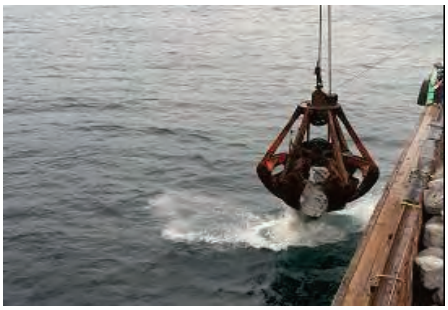
施工事例

国土交通省や地方自治体の港湾工事において多数の実績があります。

・施工事例①：重力式ケーソン構造での利用

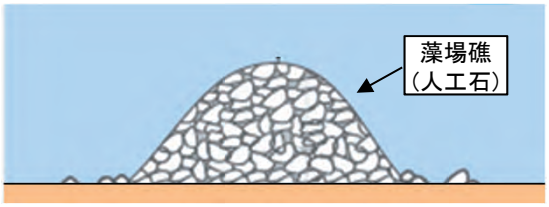


【断面図】

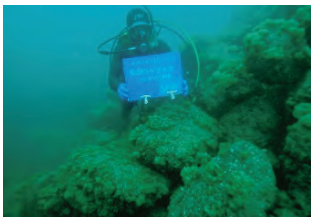


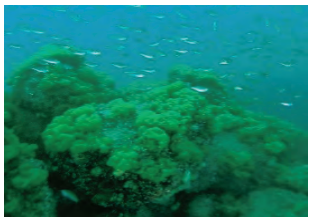
【施工状況】

・施工事例②：漁礁・藻礁としての利用



【断面図】





【海藻類付着状況とイシモチの群れ】

ミリタリー分野への応用

・港湾施設整備での天然石材の代替材として活用可能であると考えています。

【港湾・空港等整備におけるリサイクルガイドライン※1における鉄鋼スラグ水和固化体製人工石材の評価】

工種	用途	評価
基礎工	捨石	○+
被覆・根固工・消波工	被覆石、根固・消波ブロック	◎
裏込・裏埋工	裏込材	○+
	裏埋材	○+
土工	盛土材・覆土材・載荷盛土材	△
	埋立材	○+
その他	藻場、浅場・干潟造成、覆砂材、人工砂浜等	◎ （浅場、藻場）

◎　：すでに当該用途を想定した品質基準が設けられる等、利用が可能
○+：利用実績が多いものまたは○に加えて利用マニュアル案等が整備されているもの
△　：利用可能性はあるが、既存資料からは判定できず、今後の検討を要するもの

※1:国土交通省　港湾局、航空局　平成30年4月改訂

【問い合わせ先】
JFEスチール株式会社
〒100-0011
東京都千代田区内幸町2丁目2番3号（日比谷国際ビル）
TEL：03-3597-3111（代）
URL：https://www.jfe-steel.co.jp

No.243

地中空間を見える化　埋設物や空洞も探査可能！

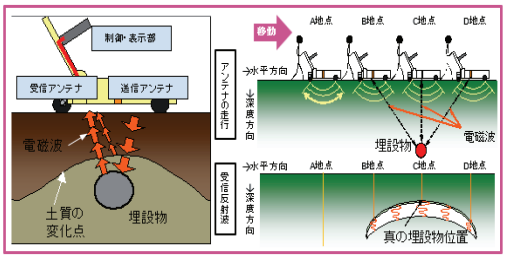
電磁波による非開削地中探査技術

概　要

道路や施設敷地内の地中空間には、都市生活を支える 上下水道、電力、通信、ガス等 の各種地下設備が埋設されています。 当技術は見えない地中空間や構造物内部の埋設物や空洞、鉄筋・配管などを正確に把握できる探査技術です。 主として使用する電磁波地中レーダ「エスパー」は、多彩な周波数帯域と数多くの探査装置を有しており、実用的で幅広い用途に利用されています。 各種建設工事などの設計・施工の際にエスパーを用いれば、工期の短縮はもとより設備事故防止及び、CO2発生量が軽減できることから環境保全対策などに非常に有効で、総合的なコストの縮減を図ることができます。

弊社はエスパー探査協会に入会しており、探査技術の調査研究、技術者の育成、技術蓄積を経て、その技術認知度、適用範囲を拡大させるとともに様々な非開削地中探査ニーズに対応しています。

新技術の特徴



【電磁波地中レーダの原理】

電磁波（パルスレーダ波）を送信アンテナから地中に入射し、受信アンテナで反射波を受信して、その到達時間を観測します。

電磁波は地中を伝搬して行きますが、伝搬経路に電気的特性（比誘電率）の異なる境界面があると反射と透過が生じます。

反射した電磁波を受信アンテナで捉えることにより、探査対象物の位置を把握することができます。

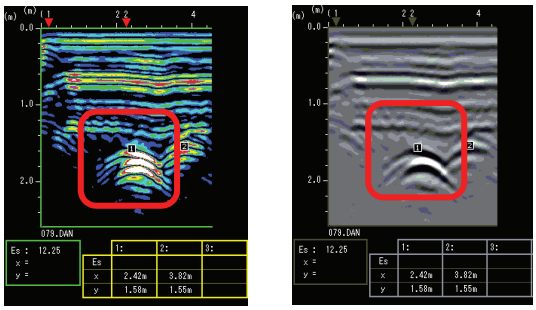


地中レーダ
（iエスパー・R）



探査状況

カラー画像　　グレースケール

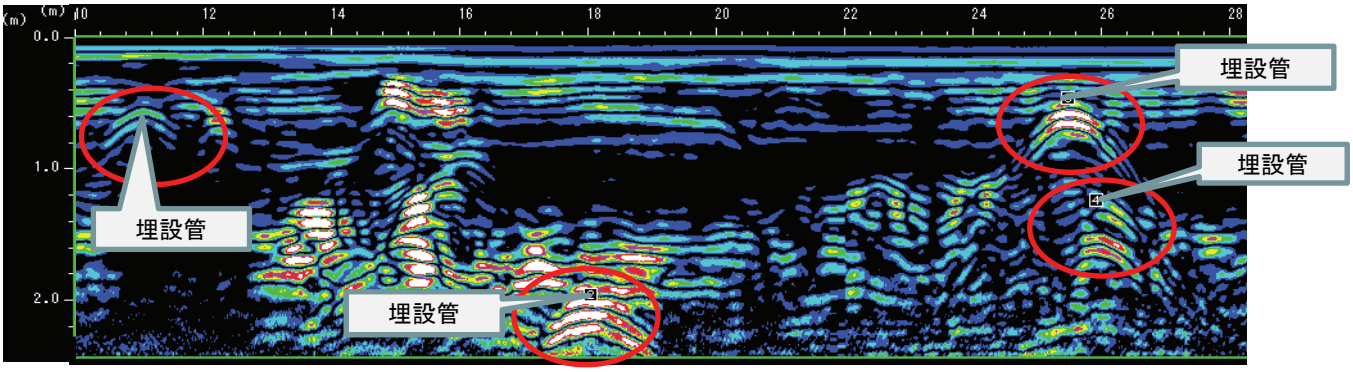


探査画像

用途	内容・活用事例
埋設物調査	1. 設計時の事前調査や既設ルートの線形調査 2. 設備台帳整備を目的とした調査 3. 埋没された設備、鉄蓋の調査
空洞調査	1. 路面変状箇所や空洞可能性箇所の基礎情報調査 2. 非開削推進工事前後の調査
鉄筋調査	1. 維持修繕計画時の事前調査 2. 各種鉄筋コンクリート及び構造物アンカーボルト、配管設置時の事前調査
特殊調査	1. 非開削推進工事前の異物・地層調査 2. 既存杭の位置、根入れ、杭間隔調査 3. 残置物等の異物調査 4. 復興支援 （地中埋没設備の探索）

施工事例

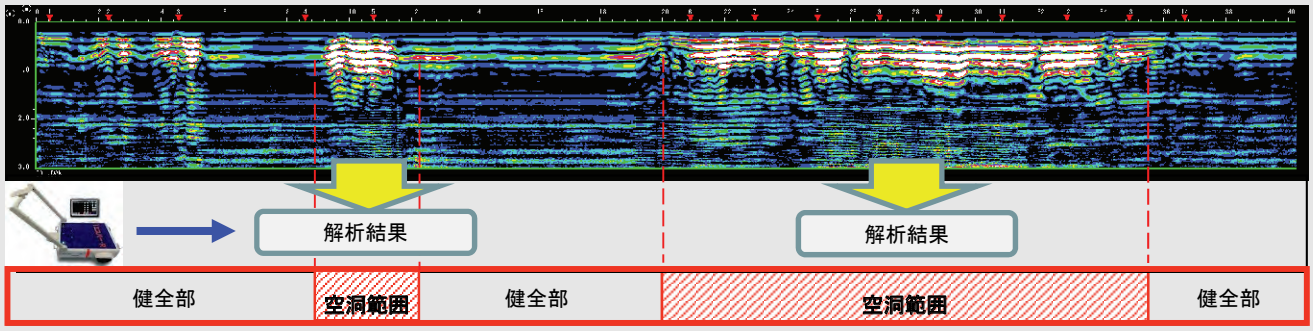
掘削工事前に地下埋設物調査で設備事故防止！



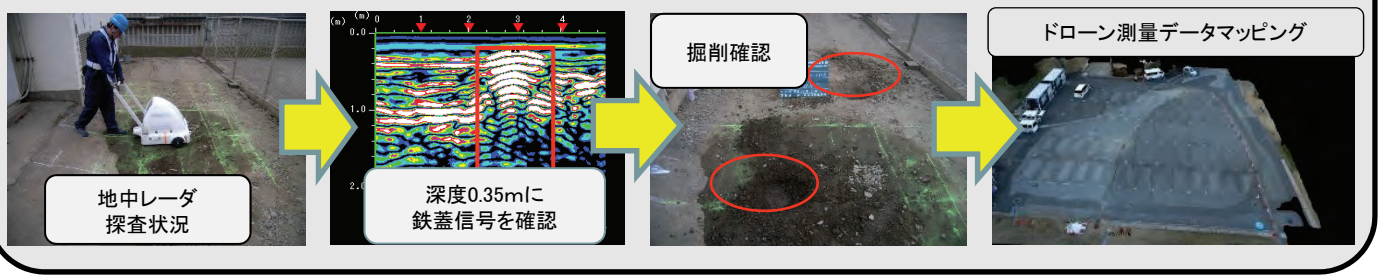
地下設備管路埋設工事前に、地中探査（電磁誘導法・地中レーダ法併用）で既存埋設管を調査。 調査後には路面マーキングと調査データ値、支障埋設設備を設計図に反映し、掘削工事時の設備損傷事故防止対策とした事例です。 電磁波地中レーダ探査画像では、埋設管は 三日月型 の双曲線と呼ばれる軌跡で表示され、その頂点を求めることで埋設管の位置、深度を特定することが出来ます。

ミリタリー分野への応用

護岸堤防コンクリート面下の空洞可能性範囲を特定し、復興支援・復旧計画への貢献が期待できます。



地下埋設設備等の他、埋没や災害にて損壊された地下インフラ設備の既存埋設位置を特定し
ドローン測量技術のマップデータに反映することで、ミニタリー分野での貢献が期待できます。



ご紹介の技術は、深度約2．5mまで対応可能な非開削探査技術で、様々な用途に活用可能です。

【問い合わせ先】
株式会社エクシオテック
情報通信事業本部 社会インフラ本部
ドローン・ジオソリューション部
〒179-0081 東京都練馬区北町一丁目8番8号
TEL： 03-5399-8915
URL： http://www.exeo-tech.co.jp

No.244

総合的なトレーニングがこれひとつで実現

アスレチック・タワー

概　要

アスレチック･タワーは、2007年から世界中で50か所以上に設置されており、100種以上の総合的なトレーニングがこれひとつで実現できます。地域貢献にも活用でき、人と人とをつなげる設備になります。ダブルフック構造のハーネスを使用するため安全性が高く、一度も重大事故は起こっていません。完全カスタマイズ対応の設備であり、土地やニーズに合わせて後からでも拡張･オプション追加が可能であるため柔軟性にも優れています。



新技術の特徴

様々な気象条件に柔軟に対応。骨組みは対候性の亜鉛メッキ仕上げ。建物の最上階を全面床張りにしたり、屋内での設置も。投光器を取り付ければ日没後の使用も。

タワーの高さは最低2階建て(約10m)から、最高4階建て(約20m)までに対応。最短距離もしくは最長距離に合わせて、水平･垂直移動を再現する構造にもできます。

難易度はカスタムメイド。ごくシンプルなものからある程度の筋力や体幹を要するスーパーアスリート級の難関まで各種設計チームがご要望にお応えします。

壁や柱などの垂直構造物が少ないもしくは不要で軽量構造であるため、土地改良は不要。付帯設備は難易度や練度によって都度取り替えることができます。

建設に必要な面積は最小12m x18m～最大32m x 36m、この間で自由にお選びください。省スペースで収容人数が多く、1度に利用できる人数は最少15人～最大160人です。

高所や危険に対する恐怖心はチャレンジ精神や好奇心に置き変えることで克服。世代を問わず恐怖心を払拭するため奮起することができるきっかけに。

床張りのフロアでは、各種交流会、セレモニー、音楽行事のほか、近隣の地域の住民の皆様への一般公開などのイベント利用もお薦めです。

世界基準のEN認証済で、高い安全性を提供します。全世界で50か所以上設置されている中、各種安全装置を使用することで重大事故は一度も起こっていません。

設計、施工、完成後の導入研修にはメーカーSVが立会い。キッカワでは通訳･翻訳サービスも提供しており、マニュアル翻訳や通訳の現地立ち合いもお任せください。

施工事例



日本(5階建て)



スイス(3階建て)



中国(3階建て)



スペイン(4階建て)

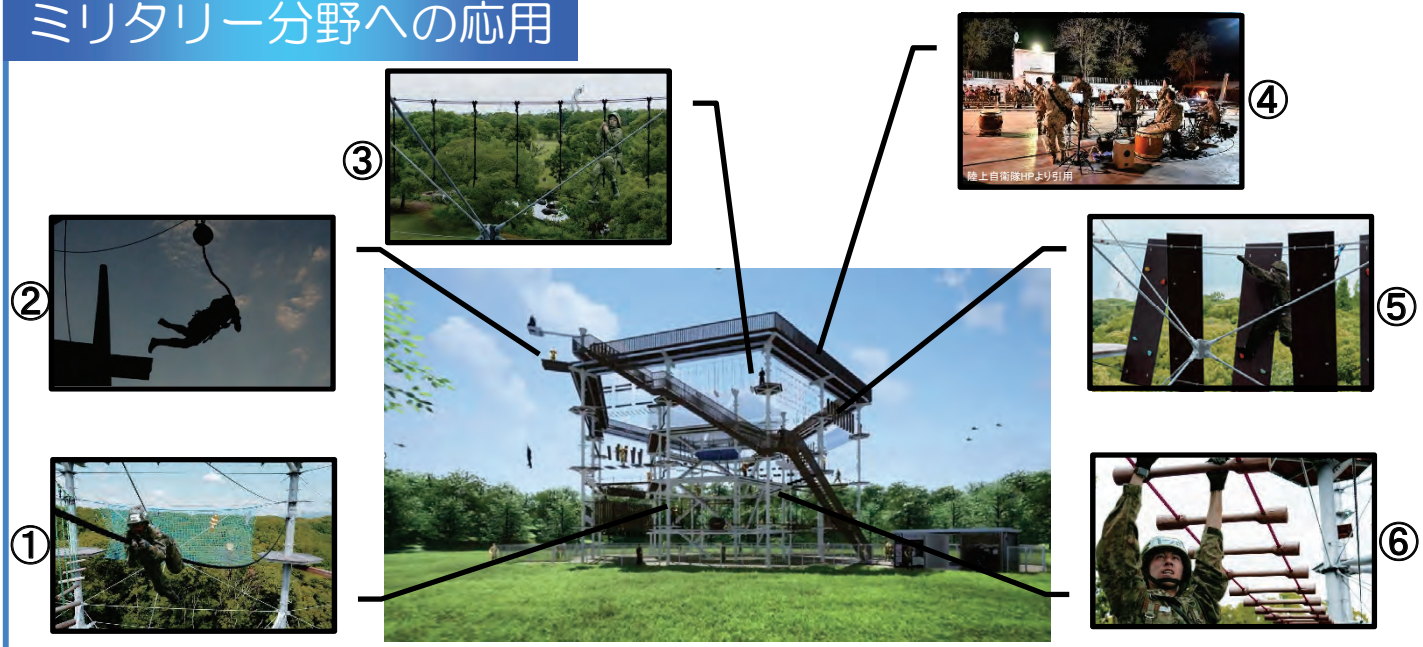


ナイジェリア(3階建て)



オーストリア(3階建て)

ミリタリー分野への応用



①ロープを張ることでロープ橋訓練の実施が可能
②セルフリトラクター等の使用で救助の模擬訓練に活用
③ロープを吊るすことで綱登り訓練の実施が可能
④交流会や音楽行事、一般公開などのイベント利用
⑤板を張ることで不安定な足場の想定が可能
⑥うんていの通過など障害走訓練の実施が可能

【問い合わせ先】
株式会社キッカワ

〒710-0142　岡山県倉敷市林2177
TEL：086-485-2177
URL：https://kikkawa-japan.com

No.245

貯水槽・貯水池のPFOS/PFOAを効率的に除去！

PFOS/PFOA吸着処理システム

背　景

PFOS(ペルフルオロオクタンスルホン酸)、PFOA(ペルフルオロオクタン酸)等は、「水」と「油」の両方をはじく特性を有する化学物質であり、泡消火薬剤、撥水剤、防汚剤、航空機作動油、床ワックスなど、産業界の幅広い製品に利用されてきました。

一方で、PFOS・PFOAは環境残留性が高く、地下水などの水道水源から高濃度で検出される事例が国内外から報告され、規制が強化されております。近年では、PFOS・PFOAを含む備蓄物の適正管理、廃棄物の適正処理が求められるようになりました。

本装置は、活性炭とPFOS・PFOA専用イオン交換樹脂を採用することにより、コンパクトな装置を汚染サイトに搬送し、原位置でPFOS・PFOAを効率的に除去することが可能です。

新技術の特徴

PFOS・PFOA汚染水を原位置にて浄化するため可搬型の水処理装置「De-POP's ION$_{TM}$」を開発しました。

2つのユニットから成り、SS(浮遊性物質)を除去する除濁装置ユニットと、PFOS・PFOAを除去するイオン交換樹脂塔ユニットで構成されています。実績のあるPFOS・PFOA吸着専用のイオン交換樹脂を使用し、効率的な吸着除去が可能です。

水槽内の汚染水を「De-POP's ION$_{TM}$」を介して浄化し、水槽に戻す循環処理工法によって、処理水を外部搬出せずに処理することが可能です。前田建設工業株式会社では水槽内濃度の推定式を算出しており、水処理に必要な工数をシミュレートすることが可能です。

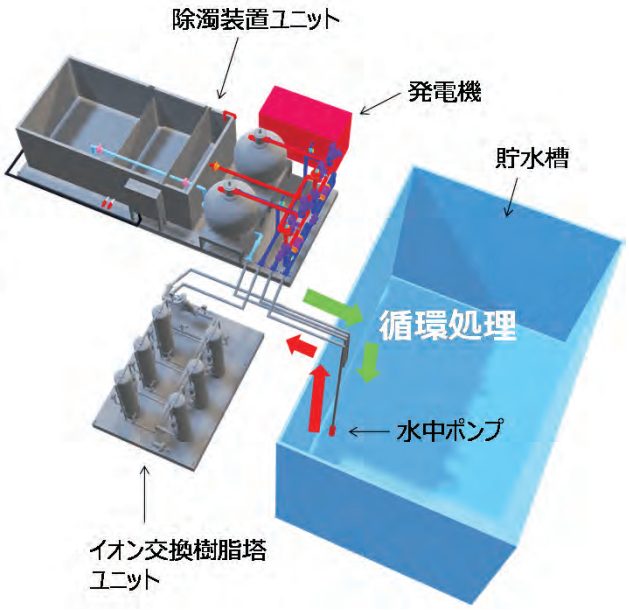


図2　De-POP's ION$_{TM}$の水処理運転時外観

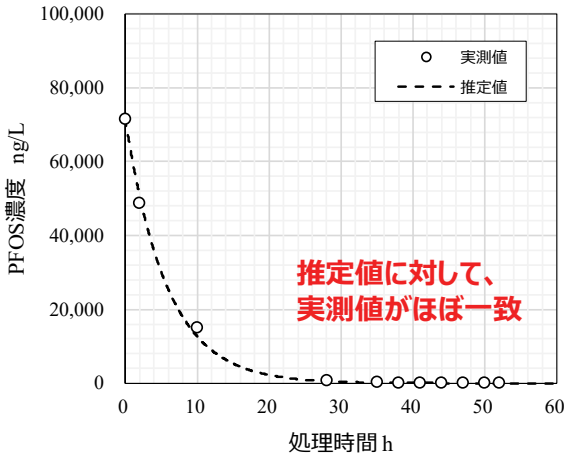


図1　循環処理時におけるPFOS濃度の経時変化

【仕様】

名　称		可搬式PFOS・PFOA吸着処理システム De-POP's ION$_{TM}$ (デポップス イオン)
最大処理能力		5.2m^3/h
寸法	除濁装置ユニット	(L×W×H)　5.4m×2.1m×2m
	イオン交換樹脂塔ユニット	(L×W×H)　2.6m×1.8m×1.6m
吸着剤		イオン交換樹脂　※活性炭の併用もあり
処分可能物		有機フッ素化合物汚染水

新技術の特徴

(1) 除濁装置ユニット

貯水槽内部に沈殿しているSS(浮遊性物質)を効率的に除去することが可能です。

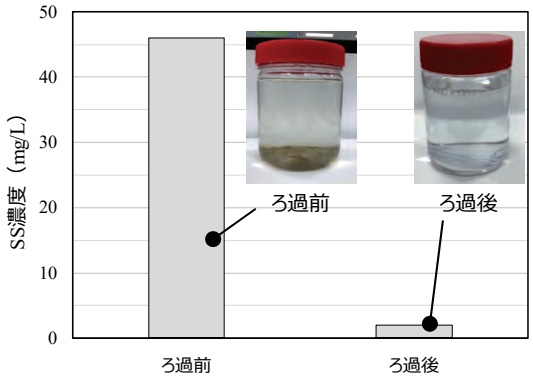


図3 除濁装置通水前後のSS濃度変化

(2) イオン交換樹脂塔ユニット

活性炭よりも10倍程度の吸着能力を要するPFOS・PFOA専用のイオン交換樹脂を使用しています。

表1 破過濃度50ng/Lにおける吸着容量

	活性炭	イオン交換樹脂
吸着容量（ng/mg）	87	858



写真1 イオン交換樹脂外観

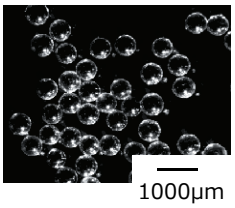


写真2 実体顕微鏡

ミリタリー分野への応用

基地関連施設における浄化処理に適用可能です。

貯水槽内のPFOS・PFOAを含む用水を産業廃棄物として処分すると、以下のような課題が考えられます。

(1) 貯水槽内の水を外部搬出処分すると、有事の際に防火体制の不備が懸念されます。

(2) 施設によっては、産業廃棄物の処分場までの輸送に、多額の費用を要します。

上記の課題を「De-POP's ION$_{TM}$」を用いて解決することが可能です。

(1) 汚染水を原位置浄化するため、全量処分と比較するとコストを削減できます。

(2) 貯水槽内の用水は外部放流せずに再利用するため、消火用水を入れ直す必要がありません。

(3) 貯水量を維持したまま処理するため、火災等が発生した場合にも速やかに消火活動が可能です。

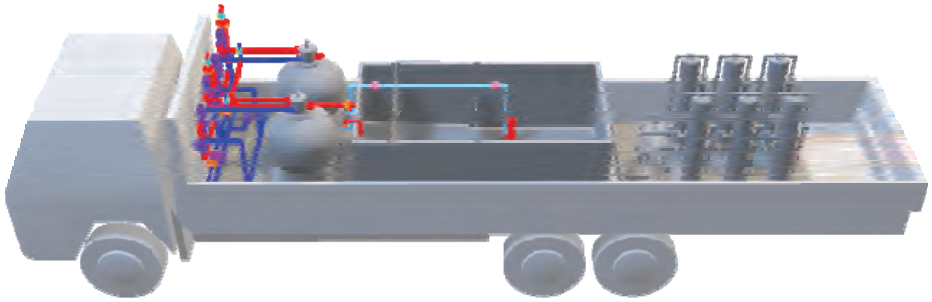


図4 「De-POP's IONTM」のトラック積載時外観

De-POP's ION

【問い合わせ先】

前田建設工業株式会社

MAEDA

〒102-8914 東京都千代田区富士見２-１０-２
前田建設工業 土木事業本部 土木技術部
TEL: 03-5276-5166
URL: https://www.maeda.co.jp/

No.246

万全ですか?第四類感染症レジオネラ属菌対策

～冷却塔ライン及び浴場配管ライン薬剤洗浄～

概　要～レジオネラ属菌対策～



レジオネラ属菌

佐賀大学医学部 宮本比呂志博士

より提供

【第四類感染症　レジオネラ症（属菌）とは?】

第四類感染症に指定されており、診断された際は保健所への届出が必要です。レジオネラ属菌は土壌や淡水中等身近に生息しており、防衛関連施設に多数ある浴場やプール、冷却塔で繁殖する可能性がある菌です。条件(汚れ、温度 等)が整いますと短期間で繁殖し、感染した場合、肺炎を引き起こす危険性があります。

【レジオネラ症感染対策】

レジオネラ属菌は、浴場配管や空調用冷却水配管の汚れの中で繁殖します。対策として、定期的な化学洗浄が有効です。

ミリタリー分野への応用







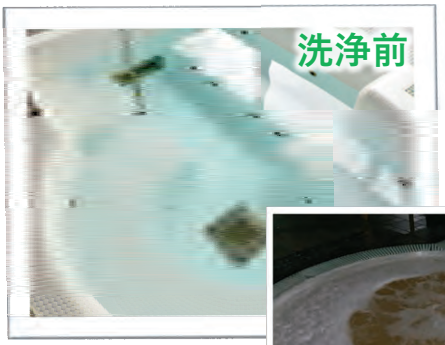
冷却水洗浄剤「バイオシスOP-２」による化学洗浄

【基地内、関連施設内に於ける感染症対策】

・浴場や冷却塔の様な身近な場所が感染源となる場合もあり、これらを清浄に保つ事が感染症対策に於いて重要です。

・水処理薬剤を不適切な濃度で使用したり、水処理装置の保守管理を怠りますと、配管等でレジオネラ属菌が繁殖します。

・まずは現状を調査し、費用対効果を鑑みた上で、さまざまな改善手法をご提案致します。







浴場洗浄剤「スパレジオα」による化学洗浄

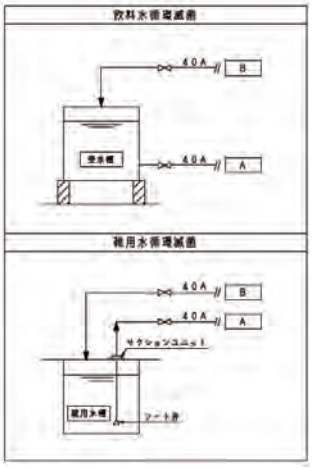
概　要～補給水源の衛生管理～

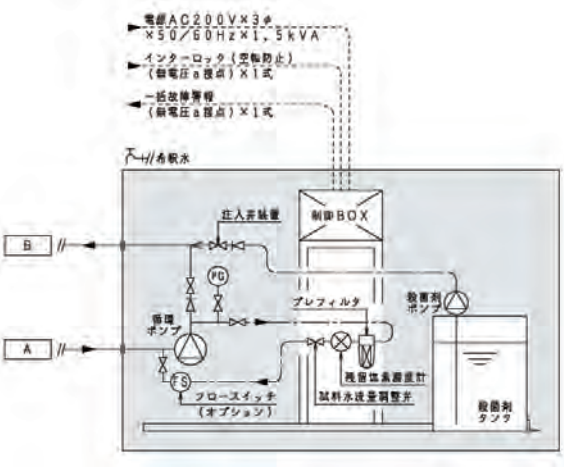
受水槽は冷却水やお風呂の補給水源であり、衛生管理が重要です。水道水には通常、塩素系殺菌剤が含まれておりますが、コロナ禍において施設の利用が停止したり、利用者が極端に減少しますと水が滞留し、適切な殺菌剤濃度が保たれていない可能性があります。

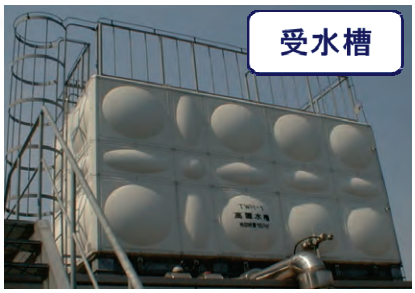
そのような場合でも、自動で衛生状態を管理、薬注調整を行う装置が「自動塩素滅菌装置ステリライザーSB」です。



自動塩素滅菌装置
ステリライザーSB







ミリタリー分野への応用

（防衛大臣への報告）
第6条 前条第1項に規定する健康管理者の通報を受けた駐屯地司令等は、訓令感染症のうち感染症第6条に規定する1類感染症、2類感染症、3類感染症、4類感染症、新型インフルエンザ等感染症、指定感染症及び新感染症にあっては直ちに前条第1項の通報の写しを添付した上で順序を経て、防衛大臣に報告しなければならない。

「自衛隊における感染症対策訓令」
より転用

【基地内、関連施設内に於ける感染症対策】

防衛省訓令第27号の第6条では、隊員の方がレジオネラ症を発症された場合、順序を経て防衛大臣に報告する事となっております。

水道法では「給水栓における水が、遊離残留塩素濃度を0.1mg/L以上保持するように塩素消毒をすること」、公衆浴場における衛生等管理要領においては「遊離残留塩素濃度を0.4mg/L程度保ち、且つ、1.0mg/Lを超えないよう努めること」とされています。

【改善提案対象設備】

・基地、駐屯地等の受水槽(二次滅菌)、プール、
　温浴、冷却塔の補給水、雑用水全般

【問い合わせ先】
東西化学産業株式会社
営業推進部

〒210-0814 神奈川県川崎市川崎区台町7-11
Tel.(044)270-2355
URL: https://www.tohzai.co.jp

No.247

繊維の技術で安全対策！軽量で工期短縮しかも耐久性抜群

ジオテキスタイル補強材

背　景

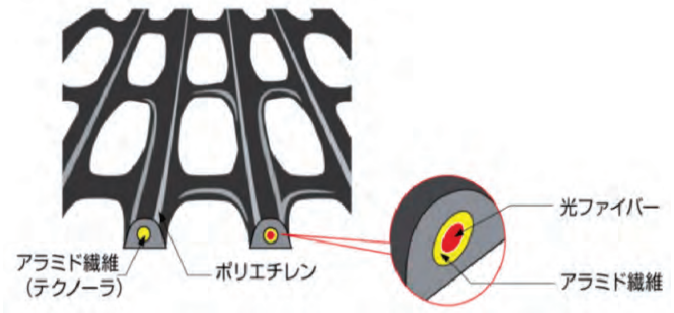
国土の狭い日本では、盛土補強による土地の有効活用と災害の未然防止が、大きなテーマの一つになっております。ジオテキスタイルによる盛土補強・軟弱地盤安定材各製品・工法は、訓練施設の状況改善などのインフラ整備をサポートします。また、日本の国土は、台風・豪雨などの自然災害が起こりやすい環境にあります。こうした自然災害が経済に与える影響は深刻です。自然災害から防護する、土とジオテキスタイルを使用した新しい災害対策工法及び製品で、防災・復旧の取り組みを支援します。

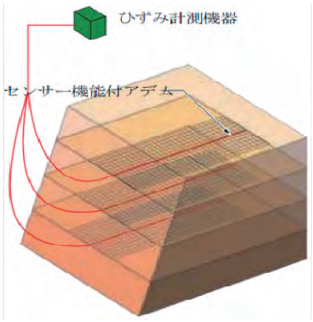
新技術の特徴

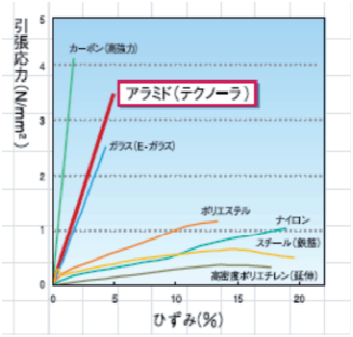


＜本設・仮設進入路及び軟弱地盤対策工法　補強土壁アデムユニットキャップ工法他＞

壁面を緑化することにより、景観に配慮した環境にやさしい盛土を構築できます。
ジオテキスタイル（ハイメッシュ）は軟弱地盤でのトラフィカビリティー確保にもご使用頂けます。







＜本設・仮設進入路　繊維製布団かご　ボトルユニット　BUウォール工法＞

袋体は化学繊維製であるため錆びが発生せず、可撓性があり、河床変動への追随性があるため、工事用仮設道路や重機足場、災害復旧時ののり面応急復旧など緊急を要する現場でも使用されています。また、護岸や橋脚の根固め工・護床工として本設用途にも使用されています。



・重機足場として採用



・袋を型枠にセッティング、ロープを結べば完成



・耐候性大型土のう





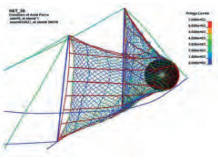
・水中施工も可能

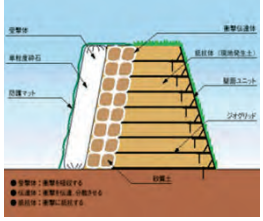
＜落石対策＞　・GMネット　ジオロックウォール

落石や岩盤崩壊による災害から施設を保護します。







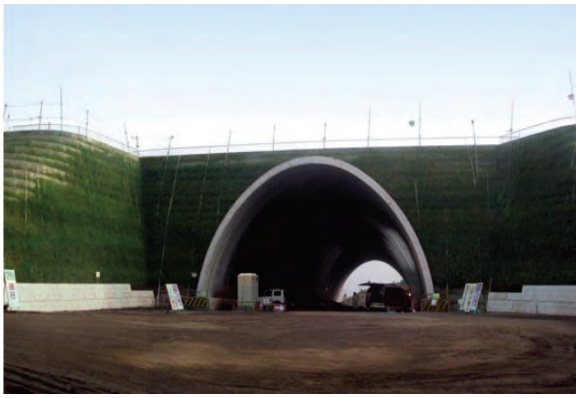




施工事例

補強土壁実績

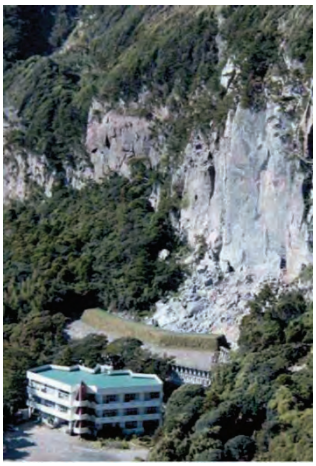
弾薬庫の保護等にも応用可能



落石対策の実績

三宅島及び新島近海地震









ミリタリー分野への応用

陸上自衛隊 湯布院駐屯地での落石対策の実績（部隊施工）













【問い合わせ先】
前田工繊株式会社

〒105-0011　東京都港区芝公園2-4-1
TEL：03-6402-3944
URL：http://www.maedakosen.co.jp/mdk

No.248

AIを活用して空洞調査を劇的に効率化！

AI地中レーダ探査自動判定システム

背　景・概　要

近年、局地的な集中豪雨や地震、推進トンネル掘削工事の影響などにより道路が陥没し、報道で取り上げられる機会が増えています。また、下水管などの破損によって生じた空洞が路面陥没につながるケースも増加傾向にあります。

道路局の調べでは年間約9,000件(R元年度)の路面陥没事故が発生しており、国土交通省や各自治体が事故を未然に防ぐため路面下空洞調査を毎年実施しています。

路面下空洞調査では探査車を40～50km/hの速度で走行させながら車両腹部に取り付けたアンテナから電磁波を放射し、地中で反射した電磁波をとらえることによって3次元的に地中を探査します。調査可能深度は地盤状況にもよりますが1.5m程度です。

測定データは車両に搭載した全方位カメラによる路面のオルソ画像に紐付けされ、抽出された空洞位置を正確に再現することができます。





空洞探査車

新技術の特徴

A-CIS (エーシス：AI – Cavity Identification System)
車載型3Dレーダによる測定記録の画像から、AI解析によって空洞や埋設物の抽出を自動で行います。



空洞記録例

- レーダデータからAIが空洞を自動抽出
- 画像解析AIに空洞パターンを学習させることが可能
- 大幅な人員削減、時間短縮により解析コストが激減

■従来の解析プロセス

データ処理・画像出力 ▶ 目視による異常点抽出 ▶ 解析結果集計 ▶ 担当者間協議

7日～1ヵ月程度

■A-CISを導入した際の解析プロセス

データ処理記録画像出力 ▶ AIによる異常点抽出 解析結果集計 ▶ 担当者間協議

1日～7日程度

・A-CISによる解析ではいままで1か月ほどかかっていた空洞判定作業を1～7日で完了することができます。
・また画像解析AIによる判定のため、解析担当者の主観が入らない解析が可能です。
・AIによる自動解析のため、夜間休日の間も解析が可能です。
・得られた空洞データをAIに上書き学習させることも可能です。

新技術の特徴

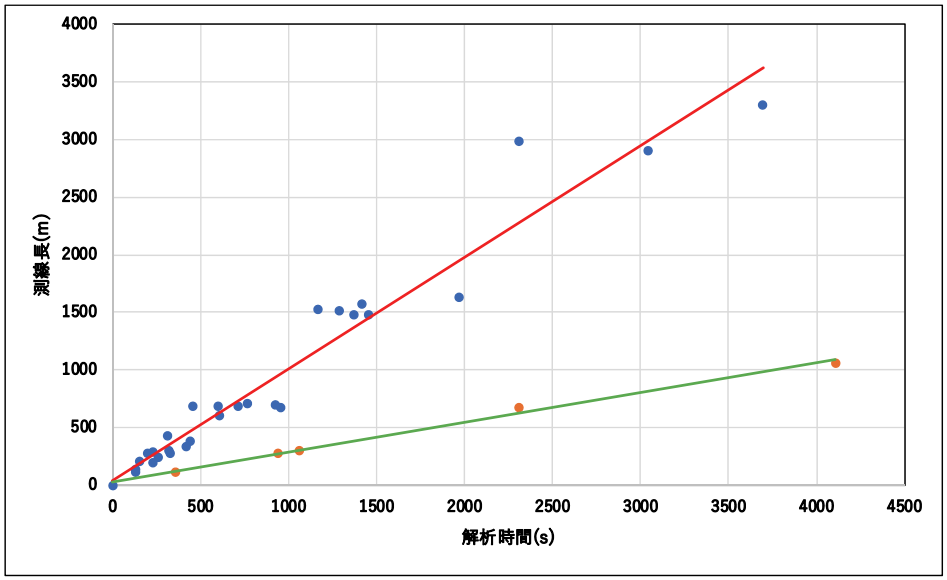
■AIと解析員による空洞判定効率
データ測線長とその解析時間の
関係を右図に示します。

解析員
約1km/h 解析

約４倍

AI
約4km/h 解析

AIと解析員による解析効率比較



AIを活用することにより、解析員は同時並行で他の解析業務を行うことができるため、数値以上の効率化が見込めます。

一般的なスペックのコンピュータでもA-CISの動作は可能です。

AIは24時間体制で解析が行えるため
1日当りの解析距離は従来の約12倍、
精度は95%以上

ミリタリー分野への応用

道路・滑走路下空洞調査

建設当初から年数を経て老朽化が進んだ駐屯地や基地の道路あるいは飛行場滑走路の地中に発生した空洞や地盤の緩み等を事前に把握し、修繕・保守計画の基礎資料とします。

駐屯地・基地内埋設物調査

古い埋設物や埋設管は図面が残っていなかったり、図面通りに埋設されていない場合が多いため、その正確な位置、所在を把握して保守計画の参考資料とします。また新規施設を構築する際の基礎資料とします。

大規模倉庫健全度調査

年数を経た大規模倉庫の継続使用にあたり、床面の変形や損傷を未然に防ぐため、床面直下の空洞や地盤の緩み調査を行い、補修計画の基礎資料とします。

【問い合わせ先】
大和探査技術株式会社
事業推進本部　機器開発部
〒135-0016　東京都江東区東陽5-10-4
TEL：03-5633-8080
URL：https://www.daiwatansa.co.jp

No.249

国家プロジェクトに認められた耐久性能

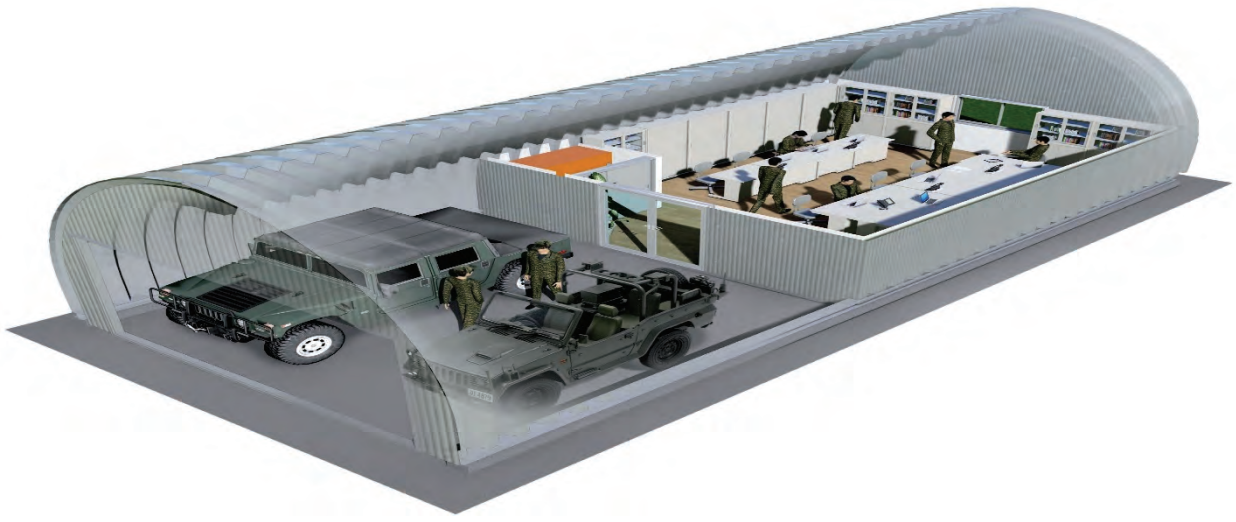
TOKOドーム（ドーム型鋼製シェルター）

背　景

弊社はこれまでにドーム型鋼製シェルター製品の製造・販売を行って参りました。中でも“TOKOドーム”は幅広い分野の御客様にご愛用頂いております。過去、当該製品においては主に民間企業を中心として工場、倉庫などの場として利用されてきました。納入実績は多雪地域（東北地方）を中心に250棟程御座います。南極昭和基地へも大小合わせて6棟の納入実績が御座います。今回ご紹介させて頂くTOKOドーム（ドーム型鋼製シェルター）は防衛分野へもご活用頂ける製品となっております。

新技術の特徴

弊社の持つ冷間曲げ技術で曲げ加工した鋼製の大型デッキプレートにより、ドーム型の鋼製シェルターは構成されています。その強度は、南極昭和基地で過去6棟の納入実績からもわかるように、気温-40℃、最大瞬間風速60m毎秒以上のブリザード環境下でも耐え得る確かな技術として高く評価されています。また、近年では防衛大学校協力の下、『噴石衝突実験』や『重錘落下試験』といった実験を行ってきました。納入実績や様々な実験による確かな実証データからも、シェルター鋼製部材自体の強度は証明されております。また、2021年3月の辺野古（キャンプシュワブ）へも納入させて頂きました。



施工事例





全国各地で工場・倉庫としてご利用頂いております。昨年11月に長野県御嶽山に防災シェルターを納入しております。こちらの防災シェルターは2015年12月内閣府発行「活火山における避難壕の充実に向けた手引き」に対応した鋼製シェルターとしては“**全国初**”となります。







ミリタリー分野への応用

有事、災害発生時といった一刻を争う場面において、弊社のシェルター製品の施工性は非常に有用であると考えられます。シェルターを構成している部材同士の連結はボルト接続の為、特別な技術を要しません。隊員の方々が必要なときに必要な場所へ即時に組み立てて使用することができます。これにより、最前線の危険区域において即座にシェルターを設置することで隊員の方々の人命保護、機体保護を可能とします。また、再利用も可能であり、解体し運搬することで別の拠点に移設することも容易な構造となっております。その時々において必要な場所が変わったとしても、弊社のシェルター製品は広くご活用頂けます。これだけの強度や施工性・可搬性といった長所を持ちながら、非常時における人命保護、機体保護を可能とする鋼製シェルター製品を広くご周知願いたいと存じます。







【問い合わせ先】
東光鉄工㈱ドーム事業

〒018-5752　秋田県大館市本宮字上八野8番地
TEL：0186-42-6403
URL：http://www.toko-akita.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 15 番 7 号 松原ビル 3F
電話：03-6273-0328　FAX：03-3292-1485
E-mail：gakkai@jsdfe.org