

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. 14

2023.11

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17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17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18回ミリタリーエンジニアテクノフェアは、2024年9月4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.14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

250	プレキャストアーチカルバートを使用した火薬庫	テクスパン工法	3
251	完全無人化！大深度&大空間の地下施設が建設可能！	ニューマチックケーソン工法	5
252	世界各国での実績多数	CBRNE対応空気清浄システム	7
253	コンクリート構造物の耐久性アップ!!	超高耐久性コンクリート「ハレーサルト」	9
254	実践に強い、無人化施工技術を極め、社会に貢献。	30年の開発実績 無人化施工技術	11
255	杭を打って架けるだけ！最短期間で渡河が可能！	インプラントハット橋梁®	13
256	可搬性・施工性に優れ、メンテナンスフリー	ボルト不要の「分割式ポール」	15
257	屋根を50年守り続ける 世界初の補修工法	高耐久セメントシート工法「KYÖZIN Re-Roof®」 <small>キョージン リルーフ</small>	17
258	防衛施設の長寿命化のための外壁剥落防止技術	GNSピンネット工法	19
259	ボルトもFRPで！軽量、耐蝕性、強度に優れる	オールFRPの歩廊	21
260	優れた断熱性！施設の省エネはハイブリッド断熱サッシでお任せ！ アルミの耐久性・樹脂の断熱性を兼ね備えた 『PRESEA-H』		23
261	自隊施工可能！命を守る迅速な給水活動を実現！	～シンプル構造、給水口回転式の「給水栓」～	25
262	車両突入にも対応！米国 ASTM規格相当	耐衝撃高強度「ガーディアンゲート」	27
263	重要施設を“輪中化”！津波・高潮・洪水から施設を守る	ハイブリッド防潮堤®	29
264	地下二重壁／外壁／間仕切り／屋根 パネルで「省施工+短工期」を実現！ 明正工業の『金属断熱サンドウィッチパネル』		31
265	工期を90%削減！改修による機能低下を抑える	MC空港側溝	33
266	リサイクル材料を用いたセメントレス低炭素コンクリート	『e-CON®』	35
267	狭隘地で液状化対策・耐震補強！	セメント系地盤改良工法「V-JET工法」	37
268	耐候性・耐水性・耐寒性に優れたゴム素材EPDMを使用！ ～耐候性が高く野外の使用に最適な「パズルマット」～		39
269	冷房の常識を覆す次世代冷暖房システム	壁面輻射空調「Radi・Ace」	41
270	簡単に一人でセット！災害時の給水活動に貢献!! ～容量300ℓ 自重6kg軽トラ積載給水タンク『アクアテナー』～		43
271	解決！PFOS・PFOA等の除去処理はお任せ！	PFOS/PFOA吸着処理システム	45
272	現場の生産性向上と人手不足解消に貢献！	配筋検査ARシステム「BAIAS®」	47
273	3Dプリンタで建設作業の省力化・工期短縮を実現 建設用3Dプリンタ向けセメント系材料「デジミックス®」		49

テクスパン工法

概要

テクスパン工法とは、橋梁や現場打ちカルバートに代わり、コンクリート部材を「3ヒンジ」でアーチ型に構築するプレキャスト工法です。

20mの大スパンを可能とし、様々な内空断面を実現しています。プレキャストアーチ部材の組立ては、1対の部材を交互に架設する繰り返し作業なので、熟練工や特殊技術が不要です。



新技術の特徴

特徴1 熟練工が不要で、専門性の高い施工を必要としない

アーチ部材の架設は1日約10m、橋梁現場打ちカルバート工法に比べ 工期を大幅に短縮できます。1対の部材を交互に架設するために、特殊技術や熟練工は不要です。



基礎工事



アーチ部材の組立



坑口部の連絡工



防水工事



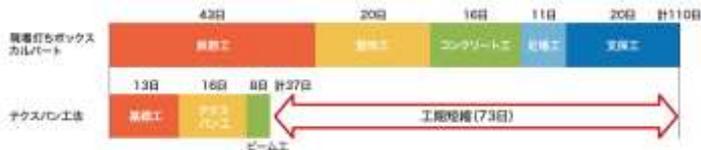
盛土工事・坑口工事



完成

特徴2 現場打ボックスカルバートに比べ、工期を短縮できる

施工延長25m当たりで比較をした場合、現場打ボックスカルバートが110日の施工日数に対して、テクスパン工法は約3分の1の37日となり、73日の短縮となります。

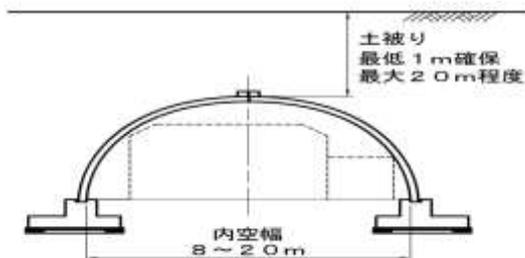


特徴3 プレキャスト部材で、大断面の空間を構築できる

【適用範囲】

内空幅: 8~20m

土被り: 1m以上20m程度以下 (※内空幅による)



特徴4 全国に製造拠点が有り、運搬コストを削減できる

プレキャスト部材の製造拠点は、全国で81工場あり、全国どこの拠点でも製造が可能です。防衛施設に近い工場に製造することにより、運搬コストを低減することが可能となります。

施工事例

テクスパン工法は世界中の防衛施設で、100以上の実績があります。



【アメリカ-カリフォルニア州】

エドワーズ空軍基地 保護貯蔵庫 2001

2001年米軍で最初にテクスパン工法が採用された事例です。アメリカのカリフォルニア州のエドワーズ空軍基地でスペースシャトルの2次着陸地点に設置されたものです。アーチ部材の設置に少人数の現場人員で施工日数2日間で施工する事ができました。



【アメリカ-アーカンソー州】

弾薬貯蔵庫 -フォート・チャフィー軍事施設 2007

テクスパン工法を近接で連続して設置した事例です。爆風荷重を考慮した設計を行い採用されました。貯蔵庫内部または、近くで爆発が発生した場合の伝搬を抑制する構造となっています。

ミリタリー分野への応用

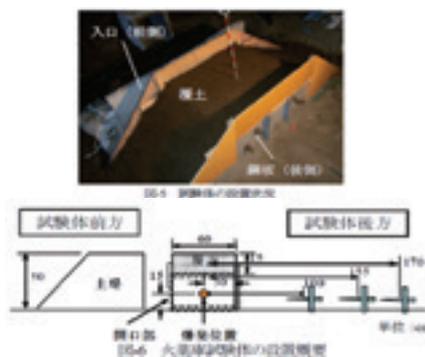
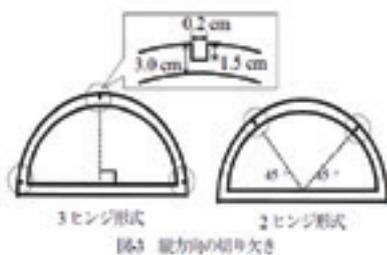
【土木学会 構造工学論文集より】

構造工学論文集Vol.57A (2011年3月) 土木学会

・論文タイトル: 地上覆土式火薬庫の構造形式等が内部爆発による庫外爆風圧および飛散物の抑制効果に関する実験的研究

・著者: 渡辺萌奈, 大野友則, 別府万寿博, 蓮江和夫

3ヒンジ構造は破壊箇所・方向が頂部に設定され、①破片化を抑制する効果がある、②内部爆発による破壊片の飛散を抑える効果がある、とまとめてあります。



テクスパン工法は、施工性、製造拠点、実験等による検証、米軍での実績もあります。

今後、火薬庫や格納庫等、日本の防衛施設に貢献して参りたいと考えております。

【問い合わせ先】
ヒロセ補強土株式会社
事業企画部

〒135-0016 東京都江東区東陽4丁目1番13号
東陽セントラルビル
TEL: 03-5634-4508
URL: <https://www.hirosehokyodo.com/>

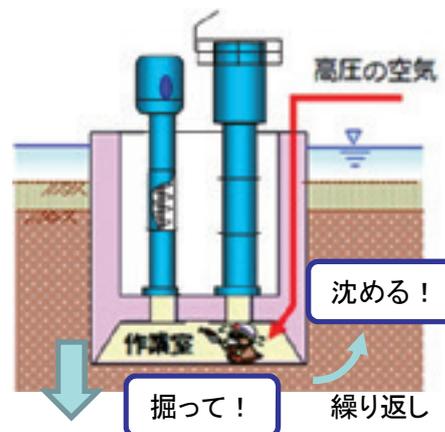
ニューマチックケーソン工法

概要

ニューマチックケーソン工法 (Pneumatic caisson method) は、地下構造物構築のための技術の一つです。地下構造物を構築する際、一般的には構造物を構築するための穴を掘った後に構造物の構築を行いますが、ニューマチックケーソン工法は、地下構造物を構築しながら構造物の下を掘削し、構造物全体を沈めて地下構造物とします。潜函工法とも呼ばれ、逆さにしたコップを水中に押し込んだ状態のように、水の侵入を空気の圧力で防ぐ原理を応用したもので、地中に埋めたケーソン(函)内に空気を送り込むことで地下水の侵入を防ぎ、地上と同じドライな環境で地面を掘り進めることができるというものです。

地下30mを超える地下構造物の構築や、掘削の際地下水の影響を受ける地盤などでは特に有利な工法です。

オリエンタル白石では、掘削・排土作業の能率向上と高気圧環境の改善を目的に作業室内作業の完全無人化を目指し、掘削機の自動運転や掘削機の組立・解体の開発を進めています。



本工法の特徴

①大深度・大断面の地下構造物が構築可能

ニューマチックケーソン工法での掘削最深実績(公表されている物)は84.5mのリニア中央新幹線の非常口となる構造物です。また、最大断面は東京都荒川区にある「東尾久浄化センター西日暮里系ポンプ所」で矩形62.1m×77.9m(面積=4838㎡)の構造物を深さ43.7mまで沈下させました。この様に、大深度・大断面の地下構造物の構築が可能です。

*大深度定義:地下室の建設のための利用が通常行われない深さ(地下40m以深)<国土交通省HPより>

②近接する建物があっても地下構造物の構築が可能

ニューマチックケーソン工法は一般的な「土留工による開削工法」と違い、掘削に伴う土留め壁を必要としません。そのため、周辺に建物や道路などがある狭隘地でも地下構造物を構築することが出来ます。

③地下水などの影響により掘削が困難な地盤でも掘削可能

●地下水を低下させません

→井戸枯れや周辺地盤を乱さない、近接施工に対応

●仮設土留杭壁などの不要な根入れを必要としません

→地下水脈を遮断しない(地下ダム化の防止)

●あらゆる土質(粘性土、砂質土、玉石混り砂礫、岩盤)に対応できます

ドライ施工のため地中の障害物にも容易に対応できます

→掘削土は普通土扱い、リサイクル利用が可能



東尾久ポンプ所 施工状況



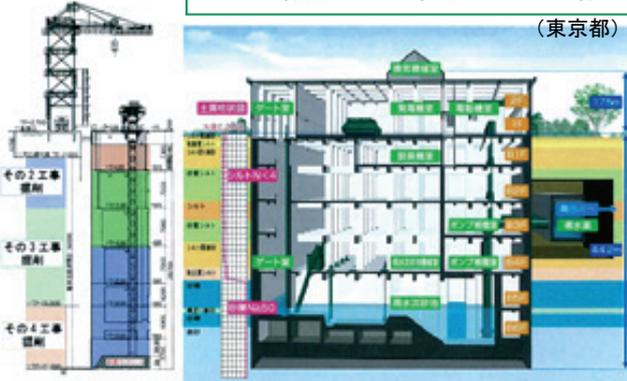
狭隘地での施工例
(建物・線路が近接)

施工事例

ニューマチックケーソン工法は、主にトンネル立坑や橋梁基礎などの土木分野で使用されている技術ですが、建築地下施設やポンプ場、地下調整池などの地下利用構造物構築にも応用が可能です。

ポンプ場施工例（東尾久ポンプ場）

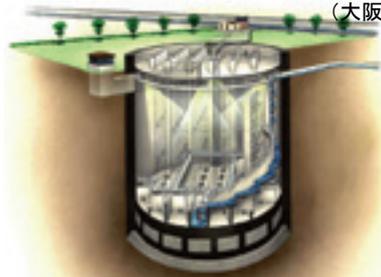
（東京都）



沈下深さ : 43.7m
平面形状 : 矩形62.1m × 77.9m

地下調整池施工例（新家調整池）

（大阪府）



沈下深さ : 47.9m
平面形状 : 円形φ37.1m × 20.7m

建築地下施設施工例（東京大学地下書庫）

全景



この部分に地下倉庫建設

平面形状 : 44.2m × 28.6m

地下内部



沈下深さ : 46.3m

ミリタリー分野への応用

防衛重要施設・格納庫の地下化に！

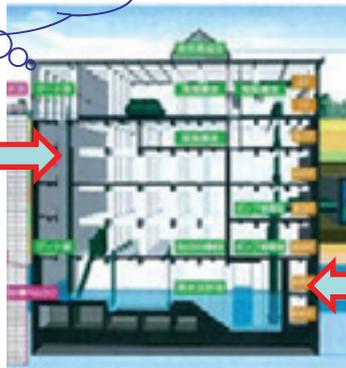
関係者・住民用地下シェルターに！

燃料等備蓄施設の地下化に！

もし、東尾久ポンプ場クラスの地下施設を造ったら・・・

1フロアに人を約1490人収容
できます(2畳/人で計算)
(地下10階なら約1万4900人！)

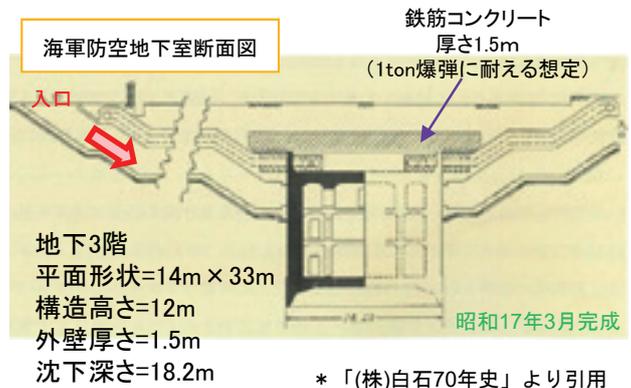
人も機材も燃料も！
想定される外力から
全てを守る！！



防空壕への使用実績有り！

地下鉄霞ヶ関駅が建設された場所には、旧海軍省の防空地下室が有りました。その防空壕建設にもニューマチックケーソン工法が用いられていました。

海軍防空地下室断面図



1フロアに10式戦車が
約110台格納できます
(地下10階なら約1100台！)

【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/>

CBRNE対応空気清浄システム

概要

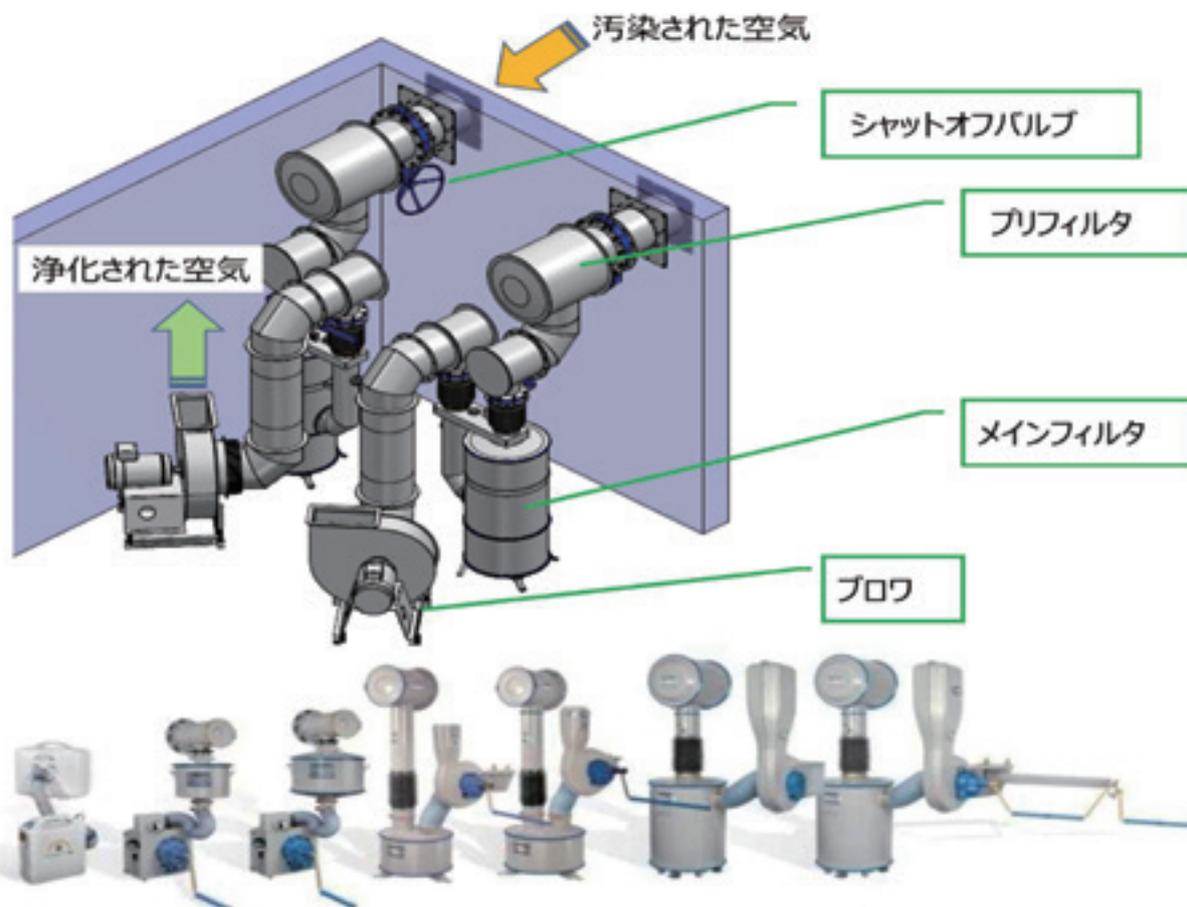
創業以来40年にわたって世界各国(100か国以上)にCBRNE防護システムシステムを提供してきたイスラエルのBeth-El(ベセル) Industry社は、集団防護(Collective Protection)システム分野で世界最大規模のメーカーです。

世界で68か国の軍、100か国以上で民間や国土安全保障関連施設に導入されています。

第4次中東戦争以来、数多くのCBRNE危機を経験してきたイスラエルでは、これらの危機から国民を守るために、避難施設に関する具体的で明確な基準を国家が制定、常に内容の改正を継続しています。ベセル社の空気清浄システムは、この基準(SI 4570)に準拠し、世界で最も厳しいレベルの試験を実施しています。

システムの概要

Beth-El社の空気清浄システムは、一人当たりの空気流量、安全室の容積、内部陽圧値等、一つ一つの技術要件が、イスラエルの国家基準、SI4570に準拠して設計されています。



適用事例

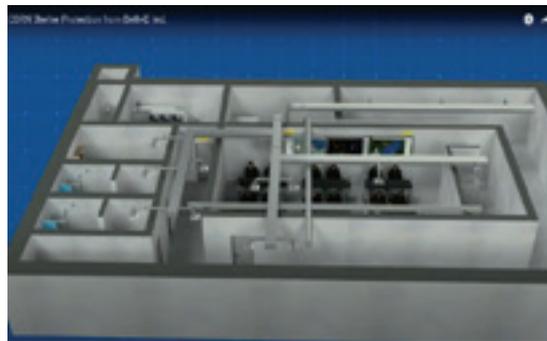
■ IchilovEmergency Hospital 104 pcs of HF 1200 E

(Airflow sufficient for >20,000 people)



イスラエルの病院の事例。 浄化空気供給量は約20,000人収容に対応

ミリタリー分野への応用



指揮所：
地下化と空気清
浄システムの導
入



空気清浄装置を
実装した可搬型
セーフルーム
(各国実績ベース)

【問い合わせ先】

ジャコムトレーディング株式会社 特機営業部

ナスクインターナショナル株式会社

〒162-0842 東京都新宿区市谷砂土原町1丁目2-34

TEL: 03-6265-3520

URL: <https://www.jacom-trading.com/>

〒107-0052 東京都港区市赤坂4-9-25 新東洋赤坂ビル4F

TEL: 03-6455-4441

URL: <https://nasc-group.com/>

超高耐久性コンクリート「ハレーサルト」

概要

「ハレーサルト」は、セメントの一部に高炉スラグ微粉末を使用し、細骨材として高炉スラグ細骨材を100%用いて凍結融解抵抗性、塩化物イオン浸透抵抗性ならびに硫酸に対する抵抗性等を向上した超高耐久性低炭素型プレキャストコンクリート製品用コンクリートです。

ハレーサルトを用いたプレキャスト製品は塩害・凍害等への耐性が非常に高い緻密な組成であるため構造物の耐久性向上に寄与することができるとともに、短期間で構造物の構築が可能であるため、緊急性の高い事案に対応することができます。

ハレーサルトは国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)による助成を受け、岡山大学・広島大学・秋田大学・ランデス株式会社の産学共同研究により開発されました。(特許取得済)

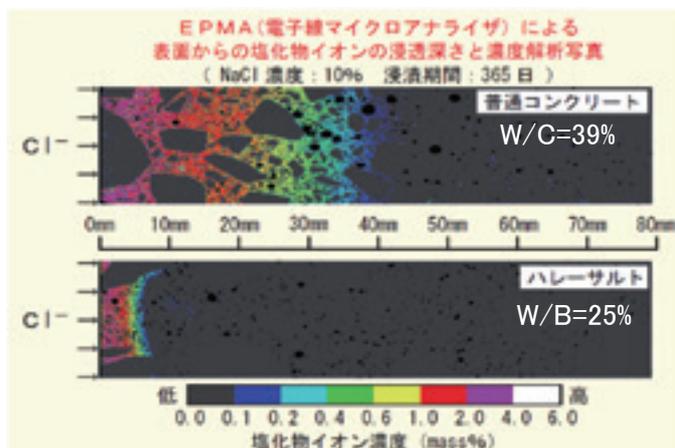
新技術の特徴

ハレーサルトは高炉スラグ微粉末と高炉スラグ細骨材を用いた水結合材比の小さい、非常に緻密な組成のコンクリートであるため、劣化因子となる塩化物イオンや水分が内部に侵入しにくく、高い塩害抵抗性を発揮します。

●耐塩害性

塩分濃度10%で365日の塩化物イオン浸せき試験を行った結果の解析写真より、ハレーサルトの塩化物イオンの見かけの拡散係数は、普通コンクリートの1/6以下であり、塩化物イオンが浸透しにくいことがわかります。

ハレーサルトは高い塩害抵抗性を発揮し、設計耐用期間は普通コンクリートの5倍以上です。



●耐凍害性

塩分濃度10%水溶液による凍結融解繰り返しという厳しい条件において劣化試験を実施したところ、ハレーサルトは100サイクル経過後も外観に変化がなく、凍害と塩害による複合劣化環境でも健全な状態を維持しています。



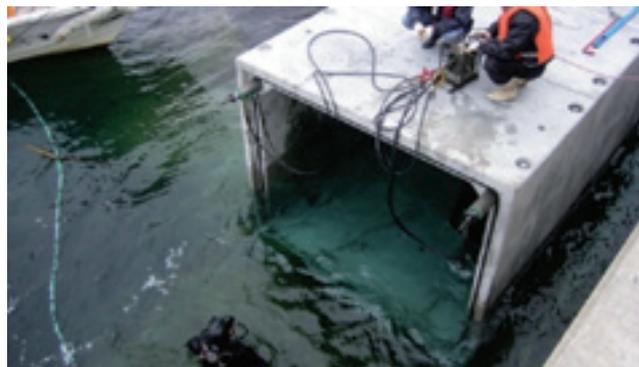
普通コンクリートは微細な空隙が多くあり、浸透した水分が凍結融解を繰り返すことで表面から徐々にひび割れ、劣化が進行します。塩分の影響がある場合はさらに劣化が進行しやすくなります。

ハレーサルトは水分が浸透しにくいため耐久性が高く、耐凍害性は普通コンクリートの5倍以上です。

他にも普通コンクリートとの比較において、

- ・耐硫酸性3倍以上
 - ・高強度(50N/mm²以上)
 - ・低炭素(普通コンクリート比の35%、高強度コンクリート比の56%を低減)
- などの特長があります。

施工事例



ハレーサルトの塩害・凍害に対する耐久性が高いという特長を生かして、沿岸部や山間部、寒冷地などで使用される様々なプレキャスト製品に使用されています。

- ・ 国土交通省 宇野港湾事務所の 岡山県水島港玉島地区の事例では、ジャケット式栈橋の床版部分をハレーサルト製品としています。
- ・ 国土交通省 下関港湾事務所の 関門航路 土砂処分場の事例では、排水路としてハレーサルト製のボックスカルバートが採用されています。

ミリタリー分野への応用



- ・ 擁壁・掩体の構築等において、空洞部に現地発生土や砕石等の充填使用が可能な大型擁壁ブロック「ハレーサルトエコボックス」が利用できます。ブロック間に鉄筋を組みコンクリート充填を行えば強固な鉄筋コンクリート構造となります。
- ・ 山間部にある基地の再整備等において、現道を拡幅して車両の通行を円滑にする、簡易張出車道用ブロック「ハレーサルトロードプラス」が利用できます。既設擁壁を利用して設置するため下部工が不要で工期を短縮できます。現道に対し1000・1500・1750mmの拡幅が可能となります。
- ・ 荷上場の整備等において、鋼管と組み合わせたジャケット式栈橋の床版に「ハレーサルトプレキャスト床版」が利用できます。港湾施設の耐塩害性が大幅に高まり、長期間安全に供用することができます。
- ・ 弊社倉敷工場はJFEスチール株式会社水島構内に立地しており、陸送不可能な重量物、諸島現場への製品運搬は海上輸送対応が可能です。

【問い合わせ先】
ランドス株式会社

〒160-0022 東京都新宿区新宿1-4-13
溝呂木第2ビル5F

TEL: 03-5366-8575

URL: <https://www.landes.co.jp>

実践に強い、無人化施工技術を極め、社会に貢献。

No.254

30年の開発実績 無人化施工技術

概要

近年、日本各地で頻発する、地震や集中豪雨などの自然災害に対する緊急対策工事は、二次災害の危険性が高い作業です。

このような場面で存分に活躍する、実践に強い熊谷組の「**無人化施工技術**」。

無人化施工技術とは 遠隔地から無線通信技術を利用し、遠隔操作式建設機械を用いて施工する技術の総称です。主に自然災害被災地などの二次災害の危険性が高い施工現場から、十分離れて設置した安全な操作室で、カメラ映像とICTを使用し、建設機械をオペレータが遠隔操作します。

1994年の試験フィールド制度による試験工事以来、阿蘇大橋地区斜面防災対策工事(2016年、熊本県)などを代表例に、**25年以上の施工実績**を重ねています。

安全かつ迅速に被災地の復旧にあたることで、社会に貢献し、また社会的に高く評価されています。

新技術の特徴

ネットワーク対応型
無人化施工技術により、
あらゆる困難な現場へも対応

当社の開発した「ネットワーク対応型無人化施工システム」を活用し、光ファイバーケーブルや、各種無線LANを組み合わせることで、長距離かつ大容量伝送が可能なシステムを構築し、さらに、その上に各種自動運転システムを構築しました。

人が立ち入れない危険区域でも、簡単な施工なら**安全な場所**から安定して操作を行い、**すべての工程で施工可能**です。

基地局としての遠隔操作室は、ネットワーク環境を事前に構築することで、迅速な対応が可能です。

ネットワーク対応型無人化施工技術の概略



AI制御による無人の自動走行技術による、
安全性の確保と作業効率化の実現

AI制御技術システムは、教示運転に基づく単独の不整地運搬車(クローラキャリア)に対する自動走行技術と、AIによる制御を組み合わせた技術です。2台以上の車両のスムーズな運行とPCIによる省人化が可能となります。

従来の自動走行技術では、バックホウ1台と不整地運搬車2台に対して2名のオペレータが必要でしたが、**AI制御により1名のオペレータでの複数台の建設機械での作業**を可能にしました。



施工事例

阿蘇大橋地区斜面防災対策工事(2016年、熊本県)

ネットワーク対応型無人化施工システムを活用し、2次災害で人的被害のない災害対策を実現

熊本県阿蘇大橋地区の災害では、崩壊現場付近は更なる崩壊の恐れがあり、建設機械を操作するための遠隔操作室は、なるべく安全な場所に設置する必要がありました。

「ネットワーク対応型無人化施工システム」の技術導入により、**現場から1km下流で操作**を行い、安全かつ確実に復旧作業ができました。

光ファイバーケーブルや25GHz高速無線アクセスシステム、各種無線LANを組み合わせることで、**長距離かつ大容量伝送が可能なシステムを構築**しました。

崩落の恐れのある現場を無人化施工



安全な場所から遠隔操作



ミリタリー分野への応用

迅速性、拡張性、対応力でミリタリー分野に貢献します

無人化施工技術は、ミリタリー分野において大きな可能性を持っています。

無人化施工は、AI、IT、センシング技術など最先端技術との相性が良いため、様々な技術要素と組み合わせることで、オペレータの生産性向上を果たします。

また、オペレータの習熟度や環境適用性に影響を受けるため、教育訓練が重要です。VR技術などを活かし、その体制を通常時から維持することで、成功に向けて日々研さんに努めています。

VRコクピット・仮想現実操縦席により、実際の搭乗に近い感覚での遠隔操作を実現

実際の搭乗体感に近い環境をVRコクピットで再現し、**傾斜地での作業**において、**安全かつ効率的な遠隔操作**を可能にしました。

また、平時においては教育訓練に活用できます。

実際の搭乗感覚を再現



ミリタリー分野に貢献する
無人化施工技術

ユニット化した移動式遠隔操作室により、3日で初動を実現

ネットワーク機器を事前に装備することで、初期の遠隔施工システムの構築で2週間程度かかるところを、**ユニット化により迅速な初動**が可能です。

迅速な初動ができる移動式遠隔操作室



【問い合わせ先】

株式会社 熊谷組
土木事業本部

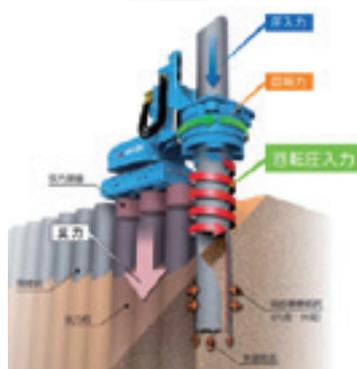
〒162-8557 東京都新宿区津久戸町2-1
TEL : 03-3235-8627 (機材部)
TEL : 03-3235-8653 (土木DX推進室)
URL : <https://www.kumagaigumi.co.jp>

インプラントハット橋梁®

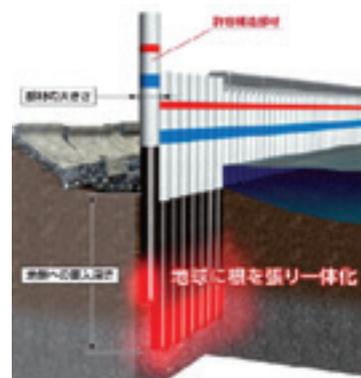
背景

鋼矢板や鋼管杭等を地中に貫入させる施工方法の一つに、既に地中に押し込まれた杭をつかみ、その引抜抵抗力を反力として次の杭を静荷重で地中に押し込んでいく圧入工法があります。

また、圧入工法で用いる貫入技術の一つとして、鋼管杭の先端にビットと呼ばれる爪を取付け、杭を回転させながら貫入する回転切削圧入があります。この技術により硬質な地盤や地中に既存の堤防等の構造物を残置された地盤への鋼管杭の圧入が可能です。



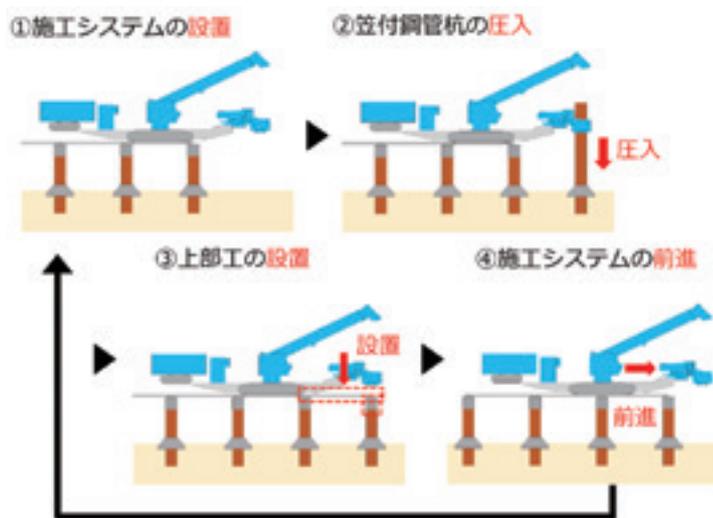
圧入工法（回転切削圧入）



インプラント工法®

技研製作所では、躯体部と基礎部が一体となった「許容構造部材」を油圧による静的荷重で地中に押し込み、地球と一体化した粘り強い構造物を「インプラント構造」と呼んでいます。インプラント構造は擁壁、堤防、護岸、基礎等の様々な用途に使用されており、インプラントハット橋梁もその一つです。

新技術の特徴



施工フロー

インプラントハット橋梁®は、鋼管杭に笠部を接合した笠付鋼管杭をピア杭とし、その上にT形梁を介して床板を架設することで構築される橋梁です。施工システムは、進行方向から順に圧入機、クレーン、パワーユニット（動力源）を配置し、それらをフレームで一体化して構築しています。施工フローは、①施工システムの設置→②笠付鋼管杭の圧入→③上部工の設置→④施工システムの前進→①...の順に繰り返すことで橋梁を構築します。橋梁の上だけを作業基盤とし、必要な資機材は全て橋梁上に配置するため、余分な仮設工事が不要で迅速な施工が可能です。

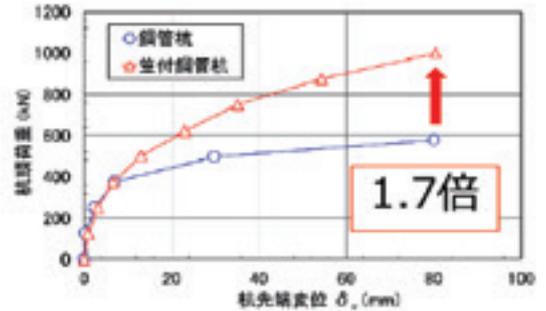
インプラントハット橋梁のピア杭である笠付鋼管杭は、地表面付近に設置した笠部周辺の地盤抵抗を有効に活用し、鉛直・水平方向に対して高い支持性能を持っています。これにより、鋼管杭単独より短い杭長で必要な支持力を発揮することが可能となります。

実証結果

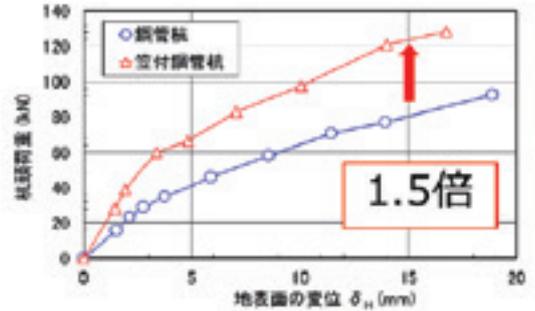
鉛直載荷試験



笠付鋼管杭の支持性能を確認するため、笠付鋼管杭と笠のない鋼管杭のそれぞれに対して鉛直および水平載荷試験を実施しました。その結果、笠付鋼管杭は鋼管杭と比較して、鉛直方向で約1.7倍、水平方向で約1.5倍の支持性能を有することが確認されました。



鉛直載荷試験結果



水平載荷試験結果

ミリタリー分野への応用



適用イメージ(施工中)



適用イメージ(完成後)

豪雨・地震・その他要因で既存の橋梁が破損した場合を想定します。インプラントハット橋梁であれば、単一の施工システムでピア杭と上部工が施工でき、資機材も橋梁上に配置可能です。そのため、別途資機材や重機設置用の仮設工事が不要であり、迅速な復旧が可能です。

また、緊急輸送道路の迂回路や復旧工事の作業構台、歩道橋などとしても活用できます。

【問い合わせ先】

株式会社技研製作所

工法事業部 工法推進課

135-0063 東京都江東区有明3丁目7番18号

有明セントラルタワー16階

TEL:03-3528-1633 www.giken.com

No.256

可搬性・施工性に優れ、メンテナンスフリー

ボルト不要の「分割式ポール」

背景

「街路灯」「監視カメラ」「避雷針」「無線」「投光器」「ネット」「通信鉄塔」など様々な用途でポールを使用するケースがありますが、用途によっては長尺ものとなり搬入や施工が困難、運搬コストが掛かってしまうなど課題があります。

特に離島基地の整備では運搬費が大きな課題となります。

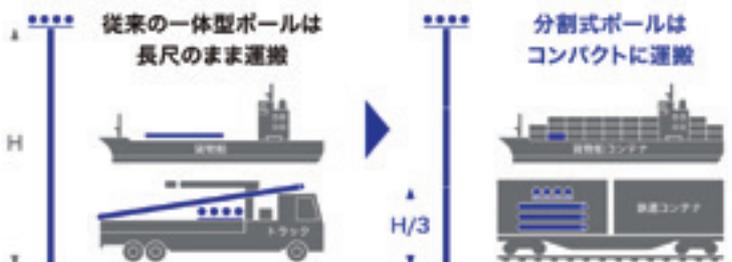
新技術の特徴

ヨシモトポールの分割式ポールは上から差し込むだけで接合が完了する「スリップジョイント方式」です。あらゆる用途のポールで利用が可能です。

スリップジョイントによる 抜群の施工性



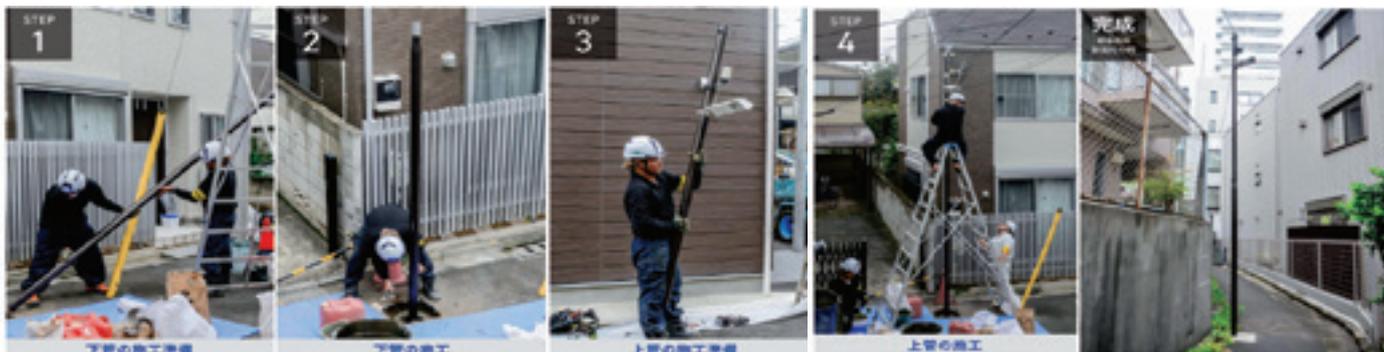
特徴①: 接合部にボルトを使用しない為、メンテナンスフリー



従来と比較で
運搬コストが **65%軽減**

物流・運送業界の「2024年問題」の課題解決にもつながります！

特徴②: コンパクトに運搬することで運搬コストの大幅削減が可能



特徴③: 狭い立地でも人力での施工が可能

施工事例

公共事業や電力事業者様向け、鉄道事業者様向けなど様々な用途で採用頂いています。
一本物の長尺ポールを運搬できない、施工時間を極力短縮したい、施工現場が狭く重機が入れないなど、
様々な課題解決に貢献しています。



電力事業者向 配電柱



鉄道事業者向 架線柱



官公庁向 カメラ柱



自治体向 防球ネット柱
投光器柱



高尺防球ネット柱



大臣認定を取得した軸力導入型の高尺分割式ポール。
建築確認を要する地上高15m以上のネット柱にも対応。

国土交通省大臣認定

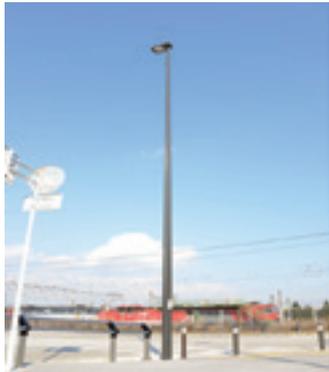
国住指第1775-1号/1777-1号/1776-1号

認定番号MSTL-0471/JC-0060/JM-0027

ボルト不使用のスリップジョイント（軸力導入型）

ミリタリー分野への応用

今回、ご紹介したボルトを使用しない分割式ポールはあらゆる用途のポールで適用が可能です。
基地設備の更新や離島基地での整備において、施工の簡略化、運搬コストの削減などでメリットが出る製品です。



照明柱



カメラ柱



通信設備局柱



スピーカー柱

【問い合わせ先】 ヨシモトポール株式会社 事業開発部

〒100-6919 東京都千代田区丸の内2-6-1 丸の内パークビルディング19F

TEL: 03-3214-1552

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



No.257

屋根を50年守り続ける 世界初の補修工法

高耐久セメントシート工法 「KYÖZIN Re-Roof®」
キョージン リルーフ

背景

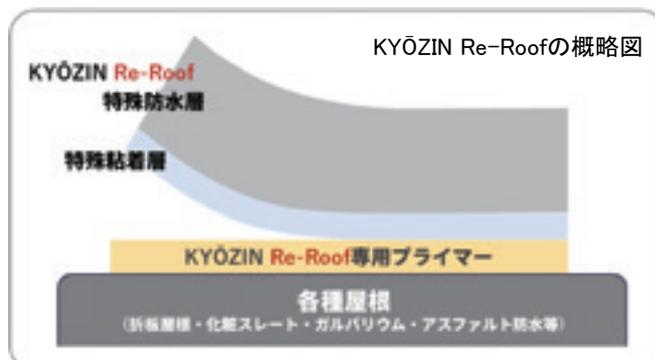
日本では1960年代、高度経済成長におけるインフラ建設ラッシュから50年を経過したいま、インフラ高齢化時代と呼ばれ、構造物の老朽化が切実な問題となっています。また、施工に関わる建設業人口は2002年以降100万人以上減少し、更に建設業に占める55歳以上の割合は全体の35%にまで増加、29歳以下は11%程度にまで減少し、建設業の労働生産性は他の産業よりかなり低い状況になっています。

このような背景でインフラ延命のために簡単で早くて長持ちする材料・工法ができないか？との課題と向き合い、土木用途で長年実績がある高耐久性塗料を元に、当社独自に様々な改良を加え塗料をシート化し、開発した製品・工法が「高耐久セメントシート工法」です。

また同様に住宅や工場、倉庫等の屋根も雨漏りや老朽化で屋根の寿命が短く、10年でメンテナンスが必要などの課題に対し、屋根の補修に特化した高耐久セメントシート工法「KYÖZIN Re-Roof」は、屋根の補修、維持管理の負担軽減に貢献します。

新技術の特徴

1. 土木用途で長年実績がある高耐久性塗料を元に、当社独自に様々な改良を加え塗料をシート化。
2. 被着体の種類毎に専用プライマーや接着剤を開発、さまざまな構造物に高い接着性を付与。
3. 当シート工法は、防水性、耐久性、柔軟性等が付与されており、シートと専用プライマーを用いて貼るだけで屋根を高耐久化する全く新しい工法です。



耐久性

50年以上

大型台風や雨にも強い

メンテナンス
フリー

ライフサイクルコスト大幅減

安心

30年保証

軽量化

鋼板カバー工法の

1/10程度

様々な下地に
対応

ガルバリウム・折半・
アスファルト防水・
コンクリート等

循環型経済の実現

廃棄物ゼロ

計画的陳腐化脱却

施工事例

様々な屋根材に、専用プライマーとセットでご使用いただけます。

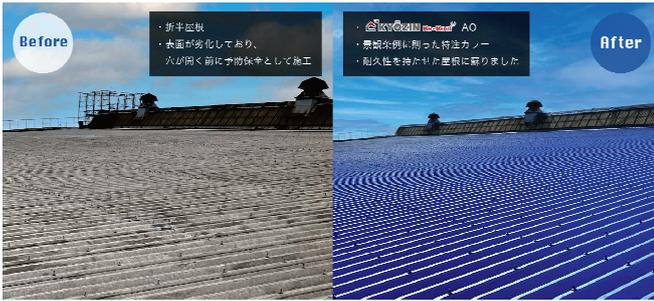


塩ビシート防水への施工例

築32年の工場

経年劣化による雨漏りが継続的に発生しており、部分補修を繰り返していました。

遮熱性に優れたKYÖZIN Re-Roof [HAI]を全面に施工しました。工法で完全密閉されるため、雨漏りが止まり、耐久性が向上しました。



折板屋根への施工例

表面の塗装がひどく劣化しており、雨漏りはないが、穴が開く前の予防保全として施工しました。

景観条例に従った指定色のKYÖZIN Re-Roof [AO]を折板屋根の全面に施工しました。

ミリタリー分野への応用

1) 自衛隊施設の屋根補修 既設の折板屋根、アスファルト防水、塩ビシート防水、ウレタン塗膜防水など様々な屋根材の雨漏り補修に最適です。施工する屋根材表面は簡単な清掃後、プライマーを塗布、乾燥後、KYÖZINを貼るだけの簡単施工であるため、隊員の方でもご対応いただけます。

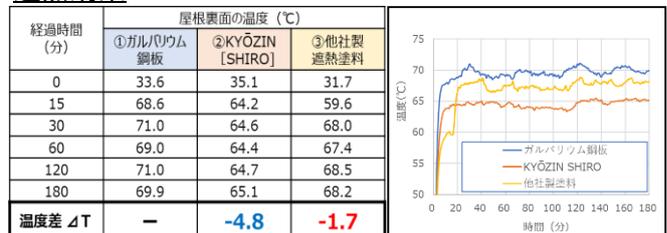
2) 波長制御機能 KYÖZINシートには様々な波長に対し、散乱、反射、吸収効果を付与することが可能です。

KYÖZIN Re-Roof [SHIRO]は高い日射反射率を有しており、折板屋根にKYÖZIN Re-Roof [SHIRO]を施工することで、屋根の裏側温度は未施工部よりも約5℃低く、一般的な遮熱塗料と比較しても約3℃低い結果が得られており、室内の快適性向上や、空調の電力量削減に貢献できます。

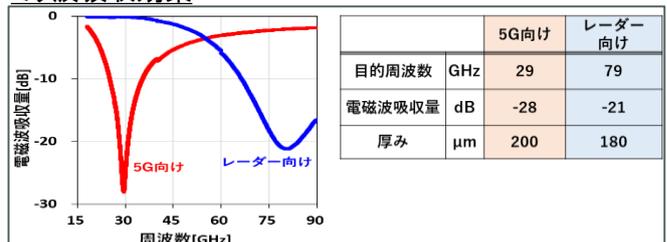
また、ミリ波等の長波長帯域を使用する通信機器に対し、目的の周波数を20dB以上吸収する機能を付与することができます。建築物の内外壁、通信機器の筐体などに使用することで、不要なノイズを吸収し、通信環境の安定化や通信障害の防止に貢献できます。

3) 耐衝撃・剥落防止機能 KYÖZINの特殊防水層には繊維補強材が組み込まれており、約1t/m²の耐荷重があります。繊維補強材としてアラミド繊維、ガラス繊維、炭素繊維など要求特性に応じた材料を複合化することにより、より強度を向上させることが可能です。特に施設等のコンクリート構造物の表面に被覆すると、衝撃により発生する亀裂や剥落の抑制に効果があります。コンクリート片のはく落防止に適用する表面被覆材の押抜き試験において、変位10mmにおける最大荷重は2kN以上であり、高い剥落防止性能を有しています。

遮熱効果



ミリ波吸収効果



【問い合わせ先】
恵和株式会社
地球の絆創膏本部

〒103-0025
東京都中央区日本橋茅場町2-10-5 住友生命茅場町ビル3階
TEL : 03-5643-8703 (受付時間 9:00~18:00)
URL : <https://re-roof.kyozin.jp/>

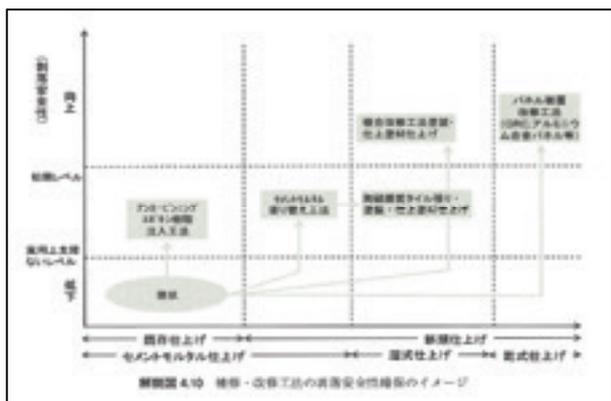
GNSピンネット工法

背景

GNSピンネット工法は外壁剥落防止工法として、1989年から実績があり、実構造物で施工後30年経過後の耐久性の実態調査を学術発表しました。その結果、カーボンニュートラルを達成するために、既存施設の維持、メンテナンスに当該工法を実施することにより、建替え周期を延ばし、施設の長寿命化を図ります。建替えと改修を比較すると70%の温室効果ガスが削減されるというデータもあります。

平成元年に北九州で大きな外壁剥落事故が発生し、2名の方が犠牲になりました。その事故の経緯で、外壁剥落防止技術が開発されました。当該工法は、国土交通大臣認可(当時は建設省)、建設技術評価証明書(第96107号)取得しております。また、(一財)日本建築センターによる、建設技術審査証明(BJC-審査証明-43)も取得しており、技術の裏付けもしっかりしています。

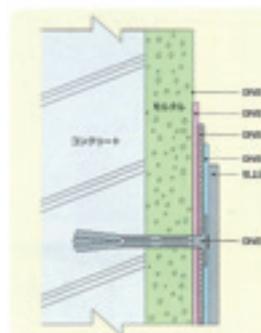
令和4年版建築改修工事監理指針(建築保全センター)にも、外壁複合改修工法として概要が記載されています。更に、建築保全標準・同解説(日本建築学会)でも、外壁剥落防止工法は、新築時よりも機能を向上させるものとして説明されています。



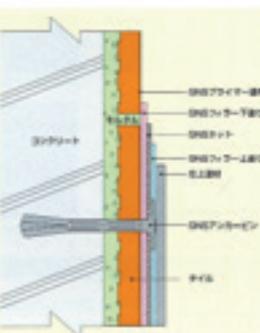
新技術の特徴

RC及びSRC造の建築物における外壁等の既存仕上げの上に、ビニロン繊維ネットとステンレス製アンカーピン等を用いて、新たに補強下地層を構築して、タイルやモルタルなど既存仕上材の落下を防止する補修工法です。経年劣化した既存外壁仕上材を保護被覆して耐久性の向上を図ります。カバー工法のため建設廃材の発生を最小限に留めます。

■モルタル下地の改修例



■タイル下地の改修例



材料構成も、下記の4種類で構成されており、シンプルなものとなっております。

GNSプライマー



GNSフィラーP



GNSネット



GNSアンカーピン



適用事例

GNSピンネット工法は、仙台地区でも多く採用されており、東日本大地震発生時でも、当該工法採用建物の被害はゼロでした。

また、構造体が被災してもGNSファイラーPとGNSネットにより、外壁被災面の落下を防いでおりました。

今後は既存建物におけるアスベスト含有建材の除去が大きな課題となりますが、当該工法でのアスベスト封じ込めとしての審査証明取得し、環境課題の解決を目指しています。



ミリタリー分野への応用

【施工前】



隊舎や官舎等の施設を長寿命化させることで、建替えと比較して約70%の温室効果ガスの削減によるカーボンニュートラルの達成に寄与出来るものと考えています。

【施工後】



さらに、高強度ポリウレタと組み合わせることで、外的衝撃発生後も施設の倒壊等を抑止することも可能であると考えています。

【問い合わせ先】

リノ・ハピア株式会社

〒145-0065 東京都大田区北千束3-1-3

TEL: 03-3748-4011

URL: <https://reno-happia.co.jp/>

オールFRPの歩廊

概要

建築物のキャットウォーク、点検通路の多くは鋼製で製作されております。海岸付近、融雪剤の散布などの腐食因子が多い地域ではメンテナンス(点検、再塗装)に手間がかかる、または腐食しており墜落リスクを抱えているなどの課題がありました。

栗本鐵工所ではFRPの「錆びない」「軽量」という材料特性に加え、様々な付加価値を付与することで、より施工しやすく、耐蝕性の高い歩廊にしております。



新技術の特徴

	従来技術	栗本鐵工所製 FRP歩廊
歩廊床版 概要図		
FRP製 締結部材 概要図		

《歩廊本体》

- ◎歩廊部分に締結部材をなくすことで、締結部材の腐食、緩みによる墜落リスクをなくす
- ◎補強リブを歩廊の進行方向に設けることで、歩行時のたわみを抑制し安定した歩行感が得られる

《締結部材》

- ◎締結部材の鋼製部分を排除しオールFRP製作が可能
- ◎ボルト・ナットに緩み止め機能をつけ、従来必要だった緩み止めスプリング止めをなくし、施工性を向上

施工事例

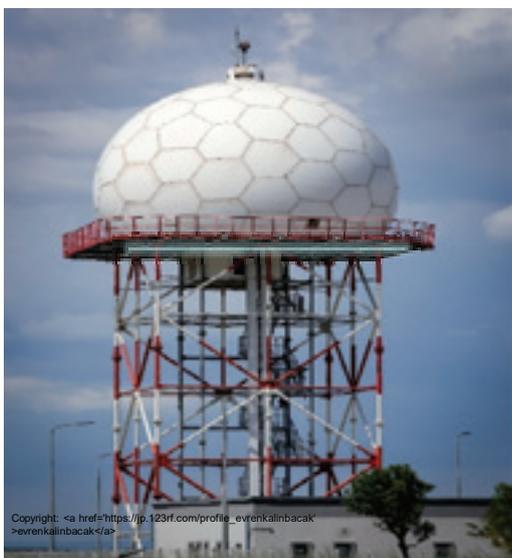


- 桁間部新設FRP検査路
- 渡り線部新設FRP検査路
- アウトリガー部新設FRP検査路

・発注者:西日本高速道路株式会社 九州支社 様 ・仕様:クリモトFRP検査路(支持スパン6m仕様)
・施工延長:約563m ・施工時期:2019年11月

- ・高速道路の橋梁用の点検用歩廊としてご採用いただいております
- ・本事例は鋼製からFRPに切り替えることで軽量化し、死荷重を変えず点検設備の増設が可能になりました

ミリタリー分野への応用



レーダーなどの点検通路、格納庫などのキャットウォークなどにご提案申し上げます。中でも海岸付近および、降雪地域の基地・駐屯地など腐食因子が多い地域などでは、メンテナンス手間の軽減、取り替え頻度の低減などによりライフサイクルコストの低減が見込めます。

【問い合わせ先】

株式会社栗本鐵工所

化成品事業部 開発営業部 開発営業課

〒108-0075 東京都港区港南2丁目16番2号
太陽生命品川ビル

TEL: 03-3450-8541

URL: www.kurimoto.co.jp

優れた断熱性！施設の省エネはハイブリッド断熱サッシでお任せ！

No.260

アルミの耐久性・樹脂の断熱性を兼ね備えた『PRESEA-H』

背景

令和2年10月、日本は2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする「2050年カーボンニュートラル」を宣言しました。又、令和3年4月には、2030年度に温室効果ガスを46%削減(2013年度比)することを目指し、さらに50%の高みに向けて挑戦を続けていく事を表明しました。

さらに、令和3年10月には「地球温暖化対策計画」が改訂され、2030年に目指すべき建築物の姿として、高い水準の省エネルギー性能の確保が必要となりました。

これはZEB・ZEH水準の省エネルギー性能が必要であることを指し、窓においても高い断熱性能が必要となりました。弊社の『PRESEA-H』は、優れた断熱性を有しており施設の新設・改修にお役に立てる製品です。

新技術の特徴

【PRESEA-Hの断熱性能】

断熱等級	U値	従来品	アルミサッシ PRESEA-S	アルミ樹脂複合サッシ PRESEA-H
H-6	1.9 以下			Low-E PG with GAS
H-5	2.3 以下			Low-E PG
H-4	2.9 以下		Low-E PG	一般 PG
H-3	3.5 以下	Low-E PG	一般 PG	
H-2	4.1 以下	一般 PG		

*U値・・・熱還流率 (W/m²・K) 内外の温度差が1℃の時に、1㎡当たりの熱が通過する速さ。

従来のアルミサッシと比較して断熱性能が2ランク向上しています。

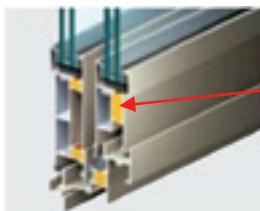
アルミと樹脂のハイブリッド構造

従来の断熱サッシはアルミの中に樹脂を注入し、アルミの内外を分離して断熱性能を高めていました。

PRESEA-Hの構造は、

室外は強度・耐久性に優れた「アルミ」、室内は断熱性に優れた「樹脂」を採用し、それぞれの素材が持っている特徴を掛け合わせた製品です。

従来とは異なる構造が、断熱性能を飛躍的に高めています。



樹脂

(従来の断熱サッシ)

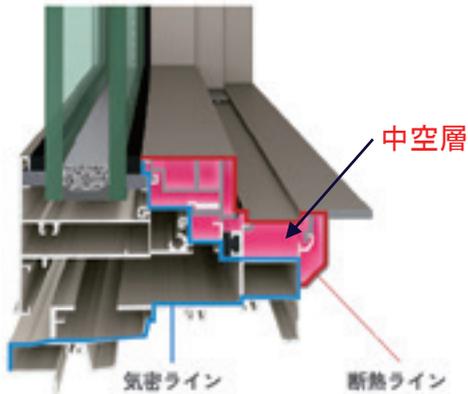


断熱性に優れた
樹脂

強度・耐久性に優れた
アルミ

新技術の特徴

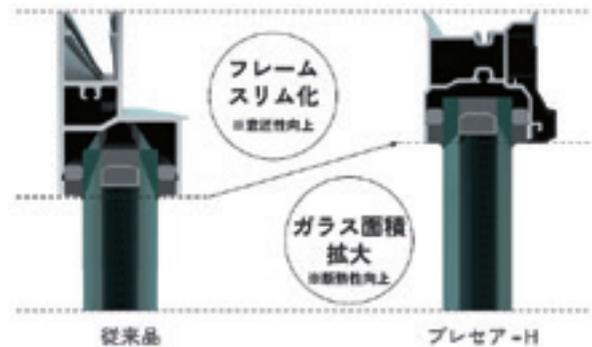
気密ライン内側の中空層



単にアルミと樹脂を使っただけでは高い断熱性能は確保できません。
気密ラインと断熱ラインを分離し空間を確保しています。この空間が断熱性能を高めています。

極限までスリム化したフレーム

断熱性能を高める為に、熱を通しやすいフレームを極限までスリム化しています。
このスリム化したフレームが、窓の断熱性能を高めています。



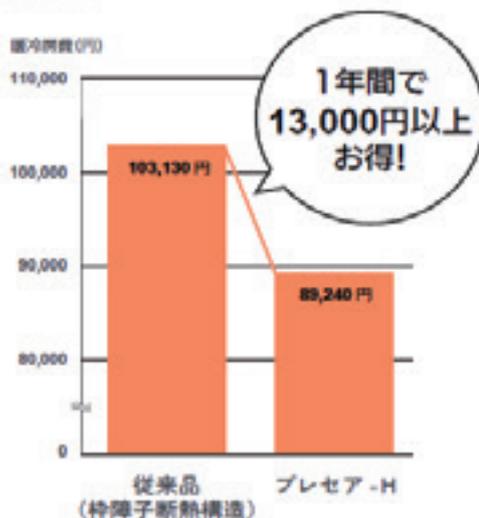
ミリタリー分野への応用

防衛省は多くの隊員が所属し全国各地に数多くの施設が所在しています。施設も老朽化しており、新耐震基準を満たしていない施設が多数を占め、建替や改修の計画が進められています。

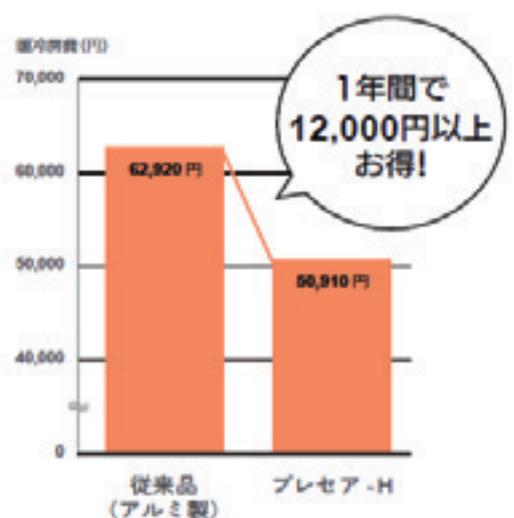
断熱性能が高い窓は、建物から排出されるCO2を削減するとともに、冷暖房費の削減に貢献することができます。

暖冷房年間電気代

○ 札幌



○ 東京



【問い合わせ先】

株式会社LIXILビル事業部
市場開発統括部 法人営業部

〒130-0012 東京都墨田区太平4-1-3
TEL: 050-1780-0683
URL: <http://www.lixil.co.jp>

自隊施工可能！命を守る迅速な給水活動を実現！

No.261

～シンプル構造、給水口回転式の「給水栓」～

概要

緊急時に水を運ぶ給水タンク車は、どうしても搬送回数が限られてしまいます。その中で、最も給水タンク車への給水効率を上げるために作られたのが、緊急時給水車用給水栓(MOR Series)です。

今までは配管材を組み合わせて給水栓を自作されていましたが、機能・強度が不十分な事がありました。弊社の緊急時給水車用給水栓は甚大な被害をもたらした東日本大震災時の実際の給水作業を教訓に、仙台市と共同開発しました。利便性・効率性を追求した**業界初の「製品」**です。

当製品(本体)はフランジ接続のみで組み立てられるので**自隊施工も可能**です。また、**給水口回転式**の為、スピーディーに、確実に、給水タンク車へ水の補充が可能となっています。使用時は給水タンク車に合わせて道路側に向けて給水口の位置調整ができ、かつ、大型車等の通行の邪魔にならないように給水口の向きを変更することが可能ですので設置場所を選びません。

新技術の特徴

緊急時給水車用給水栓

■給水口2ヵ所!!

給水口を2ヵ所設けることにより、様々な給水車への対応を可能にしました。

■上部給水口回転可動式!!*1

支柱を無くすことで上部給水口を回転可動式にし、車道部分張出の課題を解消するとともに、スムーズな給水が可能です。

*1.壁などに当たらないよう、90°、180°、270°等任意の回転範囲での固定も可能です。

■下部給水口(補助弁)360°回転可動式*2

下部給水口(補助弁)部分が360°自由に回転可能です。

*2.MOR-Xのみ

■迅速な部品供給体制

既存の製品との共通部品を増やすことで、コストダウン、納期の短縮や修理時などの迅速な部品供給を可能にしました。

■ご要望に合わせてカスタマイズ

回転部の高さ、上部給水口の張出の長さ、塗装色の変更、副弁付(乙管一次側)*3などご要望に応じた柔軟な対応が可能です。

*3.MOR-V/Xのみ

■責任あるアフターサービス

信頼は、使う立場の人々とメーカーの絶え間ない交流があってこそ生まれると確信しています。当社は、製品を販売するだけでなく、販売してからを大切にしています。

●日本水道新聞・水道産業新聞・水道資機材総合事典に掲載されました。詳しくは弊社HPをご覧ください。(https://www.k-fh.co.jp/)



施工事例



全国の官公庁より反響をいただき、自衛隊基地・浄水場・役所庁舎等、給水拠点や避難場所になり得る場所に設置いただいております。シンプル操作で使用出来るため、災害時や野外作戦等のあらゆる状況下でも迅速な給水活動を実現できます。



ミリタリー分野への応用

基地(駐屯地)内に上記、機能を兼ね備えた緊急時給水車用給水栓を設置して頂く事により、今までよりも速く、確実に、給水タンク車へ水の補充を実現でき、迅速な給水活動および隊員の負担軽減に繋がります。また、災害派遣に係わる活動の一つである国民への給水活動を効率よく行うことを可能とする製品が**応急給水栓(連結型)**型式:KW06です。給水タンク車に付属している水栓だけですと一度に給水する人数に限られます。この製品は製品同士をワンタッチで連結することにより、水栓の数が増え、より多くの人に同時に水を供給できます。重量も約12kg/台と軽量ですので運搬作業も容易です。



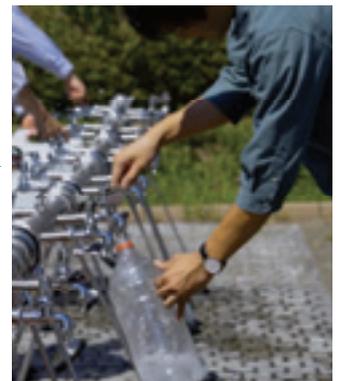
応急給水栓(連結型) KW06



簡単設置・コンパクト収納



連結した状態



給水風景

【問い合わせ先】

株式会社北川鉄工所

〒522-0004 滋賀県彦根市鳥居本町1258
TEL: 0749-22-2932 MAIL: info@k-fh.co.jp
URL: <https://www.k-fh.co.jp>

No.262

車両突入にも対応！米国 ASTM規格相当

耐衝撃高強度 「ガーディアンゲート」

概要

Guardian-GATE®

従来のゲートは「開閉するのが重い・錆びている・挙句の果てに故障して動かない」といった3大クレーン、かつ台風などの暴風が起こる地域では風で倒れてしまう安全性の問題がありました。

加えて近年、自動車がテロの武器として使用され、重要施設のゲートに車を突入させる事件が国際的に多発しています。日本国内においても空港や学校等の施設において、車がゲートを破って施設内に侵入する事件が発生しており、もはや自動車テロは日本国内でも起こりうる時代です。

弊社では、これからのゲートは基本的な安全性に加え、人命を守る“対テロ対策強化”が必要であると考え、通常のゲートよりも耐衝撃性能を高めた「ガーディアンゲート」を開発しました。

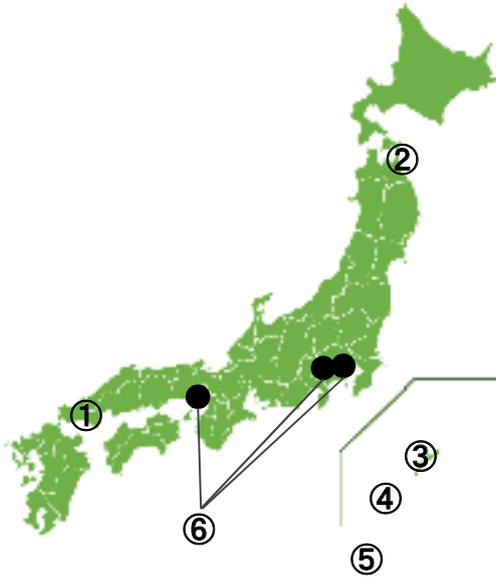
応緑ゲートの基本特徴

操作性、耐久性、安全性業界NO.1！～空港用特殊ゲートを製作してきた技術力の結晶～
重量ゲートでも、緊急時に手動で軽く操作できる“唯一の高品質ゲート”

	従来のゲート	応緑(オーリヨク)
操作性	重い 操作力 約15kg～30kg 	軽い 従来の約半分の操作力 レール・戸車・門扉本体の 施工精度が重要ポイント 操作力 約10kg以下 
耐久性	サビ 表面のみサビ止め塗装 数年でサビ発生 	防サビ 耐久年数3倍以上 溶融亜鉛メッキを施し、 約30年の長寿命 
安全性	転倒防止 装置なし 風速25m程度の暴風で 転倒の事例あり 	転倒防止 装置あり(不転倒) 最大瞬間風速70mの 台風能耐えた実績あり 

国内唯一の超大型GATE開発で培った技術を応用
ミリタリー分野への新展開門扉『ガーディアンゲート』登場

施工事例



ミリタリー分野への応用

Guardian-GATE[®]
ガーディアンゲート

業界初！スライディング方式のゲートのみで、テロ対策を実現！

1

ASTM M30P2相当

6.8tトラックの車両突入時、7m以内で侵入を阻止

- ・ゲート本体構造の最強化+耐衝撃用支柱
- ・レール+転倒防止装置 強度UP

2

コストパフォーマンス

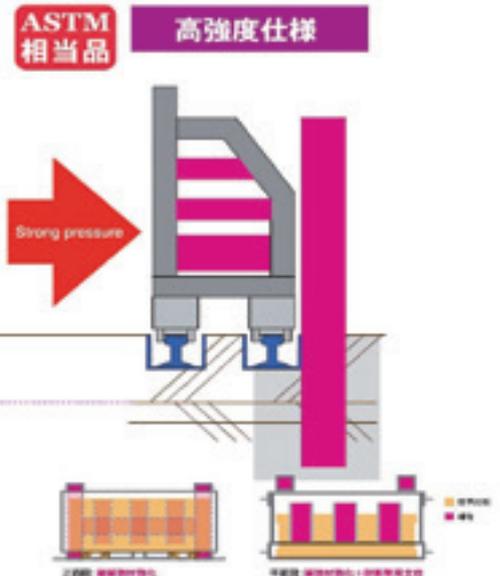
ボラード(杭状)より安価

3

停電時でも手動できる信頼性

手動・電動操作の選択可能

遠隔監視・操作/入退場管理 にも対応



標準仕様

中強度仕様

多様なタイプをご用意しております。

【問い合わせ先】

応緑株式会社(オーリョク)
ゲート事業部

〒670-0824 兵庫県姫路市京町1丁目11番地

TEL : 079-224-7501

URL : <https://www.ohryoku.co.jp/gate>



ハイブリッド防潮堤®

背景

ハイブリッド防潮堤®は、東日本大震災に伴う津波により被災した防潮堤の早期復旧を目的として開発されました。当時、現地では現場工程の短縮・現場作業員の削減や、現地生産資材の供給動向による影響の低減が望まれていました。ハイブリッド防潮堤®は鋼とコンクリートのハイブリッド素材によるプレキャスト構造を取る事で、現地資材の削減、大幅な工期短縮、省スペース化が可能な工法として開発されました。その利点を評価頂き、東北地方に多数の実績があります。

また、近年では地球温暖化により気象災害の激甚化・頻発化が問題となっています。特に臨海部・河川沿いにおいては強化した高潮や河川氾濫により背後施設が浸水被害を受けることも多く、臨海部・河川沿いに位置する重要施設を壁の場合には施設を包囲する(輪中化)ケースが増えてきています。現在はこの様な浸水対策としてもハイブリッド防潮堤®が適用拡大されています。

新技術の特徴

ハイブリッド防潮堤®は、鋼とコンクリートのハイブリッド構造のプレキャスト部材と断面方向に1列あるいは2列の基礎杭から構成されています。

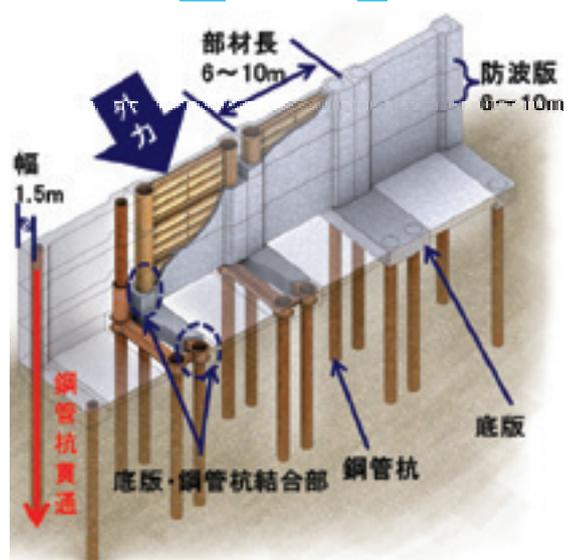
①大幅な工期短縮

プレキャスト部材を用いるため現場作業が少なく、現地施工フローがシンプルです。

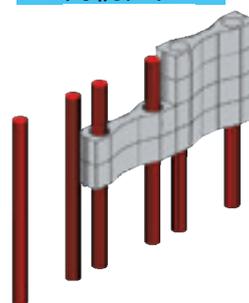
プレキャストブロックは、工場で鋼殻を製作し更にコンクリートを打設することで製作されます。このブロックを現地に搬入し、鋼管杭を打設後、杭に底版と防波版を挿入し、グラウトを打設して一体化することで壁を構築します。



—2列杭タイプ—



—1列杭タイプ—



従来工法の現場打ち防潮堤と比較して、2列杭タイプの場合は現地工期を65%、工事費を10%程度削減することが可能です。

	現地工期	経済性
ハイブリッド防潮堤®	65%減	工事費 10%減
コンクリート防潮堤 (現場打ち)	現地工期	工事費

②直立かつスリム

杭式かつハイブリッド構造にすることにより、高強度のため現場打ち防潮堤に比べ、堤体が直立してスリムです。そのため防潮堤の後背地の用地制限が少なく、狭隘部にも適した構造です。

③粘り強い構造

鋼管杭を貫通させ、鋼とコンクリートのハイブリッド構造を取ることで、想定外の外力に対しても粘り強い構造です。

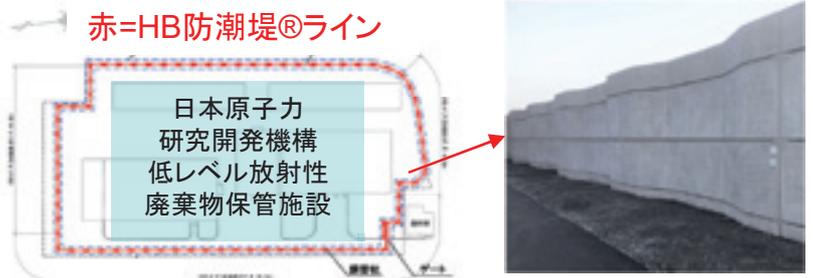
施工事例

気仙沼港・大川災害復旧工事



発注者 : 宮城県
施工年度 : H25～H27年度
壁高 : 5.7～6.4m
総延長 : 2,728m
特徴 : 宮城県初の防潮堤実績

R1 原科研 第2保管廃棄施設津波対策工事



発注者 : 日本原子力研究開発機構
施工年度 : R3年度
壁高 : 3.0m
総延長 : 432m
特徴 : 重要施設を囲う壁として採用

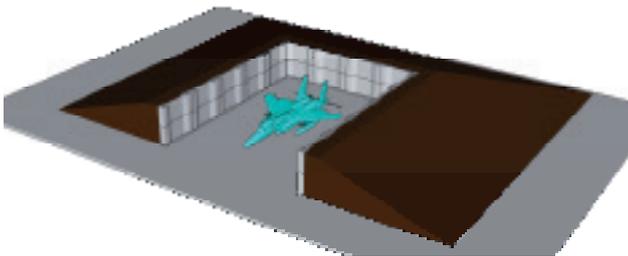
その他 港湾、漁港、原子力施設等 全国で延長5.8kmの実績あり

ミリタリー分野への応用

○巨大津波対策



○土留めとしても適用可能！



○重要施設を輪中化



Point

- ・オールプレキャストによる現地工期短縮
- ・粘り強い構造
- ・狭隘箇所で施工可能
- ・豊富な実績

【問い合わせ先】

JFEエンジニアリング株式会社
鉄構インフラ事業部

住所 : 〒230-8611
神奈川県横浜市鶴見区末広町2丁目1番地
TEL : 045-505-7418 (部門代表)
URL : <https://www.jfe-eng.co.jp/>

地下二重壁／外壁／間仕切り／屋根 パネルで「省施工＋短工期」を実現！

No.264

明正工業の『金属断熱サンドウィッチパネル』

概要

建築業界は①人手不足 ②短い工期の要求 ③建築コストの高騰という3つの問題があり、その解決策として明正工業の『金属断熱サンドウィッチパネル』を提案します。

当社のパネルは施工が簡単で設置し易く、人手不足対策となりパネル工事と断熱工事が同時に進むことで、工期短縮とコスト削減が可能で建築業界の問題解決に貢献できます。



※両面鋼板で芯材は断熱材

新技術の特徴

◎長尺性

1枚で最大12mのパネルの設置が可能です。段継ぎ無しで工事が進むので1枚設置すれば大きな面積が仕上がります。

◎断熱性

当社のパネルは全て「鋼板＋断熱材」の構成です。パネルを設置するだけで断熱工事と仕上げ工事が同時に進みます。

◎施工性

自社パネル施工専用の施工ロボットi-OCT（アイオクト）です。フォークリフトの爪に差し込んで使うことが出来る機械で、パネルの運搬と設置が容易になり、施工時の安全性と施工スピードが大幅に向上します。

●まとめ

明正工業の『金属断熱サンドウィッチパネル』は在来工法と比べ、断熱工事と仕上げ工事が1度に進み、下地工事の大幅削減が見込める為、省施工と短工期、更にコスト削減が可能となります。



【縦張り】9200Lのパネルを施工中



i-OCT(アイオクト)で施工中

施工事例

外壁／間仕切り／天井



駐屯地工事の仮宿舎

- ・宮古島駐屯地工事現場仮宿舎
- ・奄美駐屯地工事現場仮宿舎
- ・石垣駐屯地工事現場仮宿舎
- ・馬毛島基地(仮称)工事現場仮宿舎

地下二重壁



現地加工し3100Lのパネルを施工中

- ・森ビル虎ノ門麻布台
- ・北海道ボールパーク
- ・渋谷駅再開発
- ・四ツ谷警察署

ミリタリー分野への応用

地下湧水処理断熱システム



地下司令部／地下シェルター／地下貯蔵庫

向け

◎断熱地下二重壁 スタイロガルバ

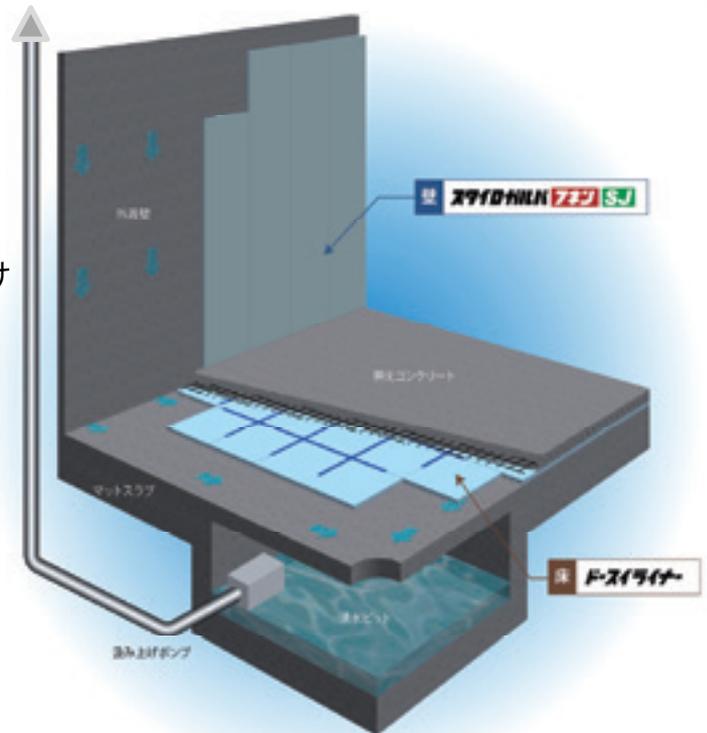
- ・鋼板仕上げで高い意匠性
- ・芯材に断熱材。結露を防止
- ・上下の支えのみで施工が進み、下地が不要

◎断熱地下二重床 ドースイライナー

- ・床勾配で湧水をピットへ誘導
- ・優れた断熱性能
- ・敷き込むだけで施工が簡単



※スタイロガルバフネン



【問い合わせ先】

明正工業株式会社

めいせい

〒162-0825

東京都新宿区神楽坂2-16-1 軽子坂田中ビル3階

TEL:03-5261-9081 HP:<https://meisei-co.jp/>

工期を90%削減! 改修による機能低下を抑える

No.265

MC 空港側溝

背景

近年、局所的な豪雨が頻発しており、空港や防衛施設における側溝の改修工事が増加しています。従来工法は型枠配置・配筋作業・養生など工数が多いため工期が長くなり、防衛施設の運用に大きな影響を及ぼします。スクランブル発進などの緊急対応が必要な施設においても改修工事は必要なため、可能な限り工期を短縮することが影響を最小化させる必須条件と考え、MC空港側溝を開発いたしました。

新技術の特徴

工期短縮

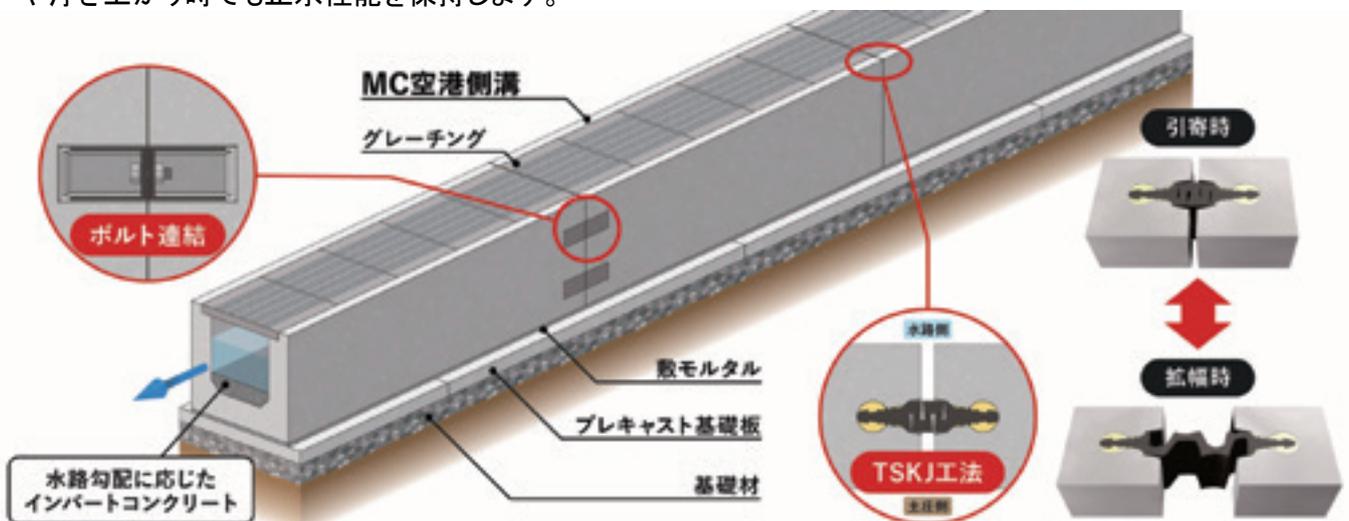
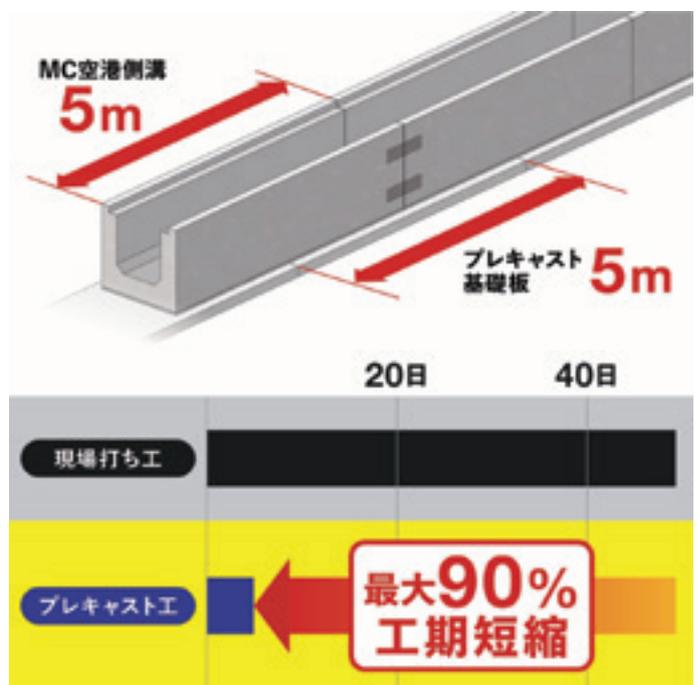
側溝をプレキャスト化することで工期を短縮します。側溝の製品長を5m(定尺は2m)に大きく伸ばすとともに、基礎板をプレキャスト化することで更に工数を減らすことに成功しました。

現場打ち工に比べ**最大90%の工期削減**を実現し、工事期間の最小化に貢献することができます。

継手

継手構造はボルト連結による剛結合と、地盤変化に追従可能な**TSKJ構造**を採用しています。

TSKJはフレキシブルで止水性に優れ、不同沈下や浮き上がり時でも止水性能を保持します。



施工事例

これまでの空港や防衛施設への納入および今後予定されている導入は、いずれも工期短縮を目的として採用されており、早期共用開始が必要とされる空港・防衛施設での需要は今後更に高まると考えております。



東京国際空港	
施工延長	170m
側溝溝幅	600 × 600, 700 × 5000mm
施工年度	2018年10月
荷重	航空機荷重

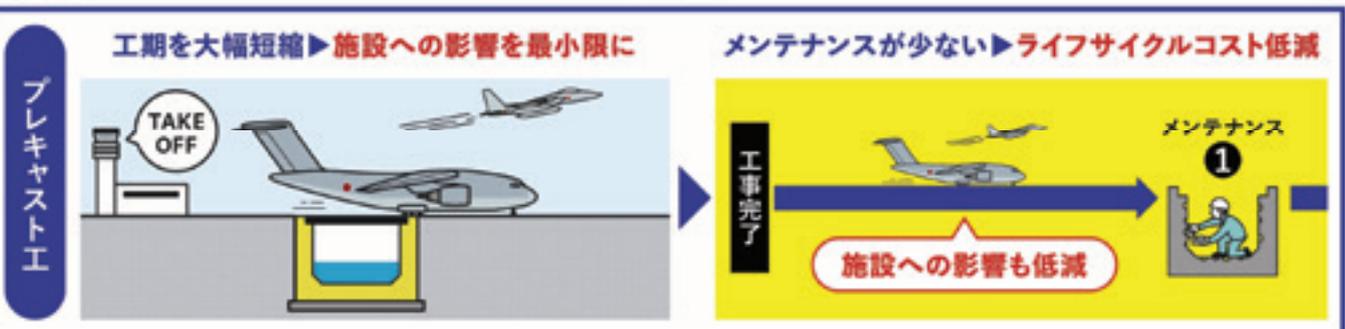
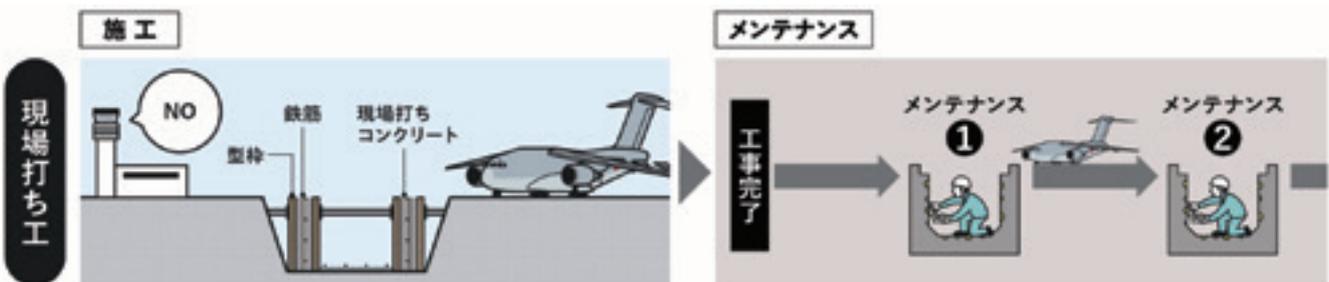


航空基地(千葉県内)	
施工延長	475m
側溝溝幅	(750+750) × 500~1200 × 2000mm
施工年度	2022年4月
荷重	航空機荷重

ミリタリー分野への応用

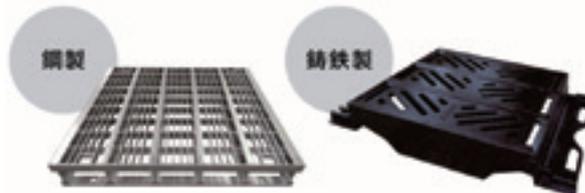
空港側溝のプレキャスト化は工期短縮だけでなく、高品質であることから耐久性に優れ、現場打ち工に比べメンテナンス回数が少なくすむため、ライフサイクルコストを低減することができます。

圧倒的な【**工期短縮**】と【**ライフサイクルコスト低減**】により、MC空港側溝はミリタリー分野において大きな貢献ができると確信しております。



グレーチング対応

鋼製・鋳鉄製の2種類の
グレーチング



荷重

航空機荷重、戦闘機、
防衛輸送機、T-25等の
重荷重対応

【問い合わせ先】
丸栄コンクリート工業株式会社

〒532-0011
大阪府大阪市淀川区西中島2-14-6
TEL: 06-6307-0480
URL: <http://www.maruei-con.co.jp>

『e - CON®』

背景

現在地球レベルで取り組みが求められている『脱炭素』。政府も2030年までに温室効果ガス排出50%削減、2050年までに排出実質ゼロを目指しています。そのなかでも防衛省は、約25万人の隊員が所属し、政府の中の最大の排出者となっており、防衛省が率先して実行することに対する意義は高く、様々な事業に対する目標が定められ、取組を開始しております。

現在、自衛隊の施設構築にはコンクリート材料が多く利用されていますが、コンクリート材料はセメントを生成する際に多くのCO₂を発生させており、産業界において鉄鋼、化学に次ぐ第3位の排出源となっています。そこで我々日本ヒューム(株)はセメントレスコンクリートを開発し、CO₂排出量を約80%削減することを可能とした『e-CON®』を開発致しました。このプレキャストコンクリート材料は、様々な施設構築に対応可能であり、防衛計画にある自衛隊施設の強靱化、最適化、施設構築計画に、大きく貢献できるものと考えております。



新技術の特徴



毎日新聞社 野田武氏撮影

CO ₂ 削減率	一般のコンクリートに比べ 80% 削減
副産物利用率	セメントに変わる主成分の 90% 以上
コンクリート強度	29N/mm ² ～100N/mm ² (養生方法による)
耐塩害性能	一般のコンクリートに比べ約 5倍
耐酸性能	一般のコンクリートに比べ約 10倍 以上
コンクリート成形方法	遠心力成形、振動成形の両方に対応
外 観	エフロレッセンス(白華)がなく、 美観に優れる

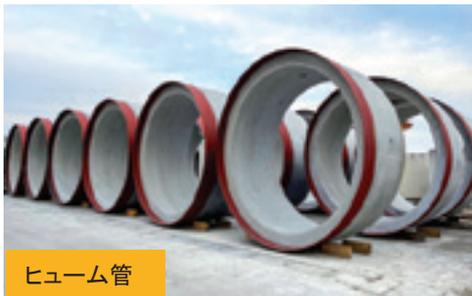
(当社注)

施工事例

e-CONは遠心力成形、振動成形の両製法に対応可能であり、あらゆるコンクリート二次製品への適用が可能な材料です。

また、脱炭素素材であるだけでなく、耐塩害性、耐硫酸性、長寿命化に対する効果も対国内製品において、トップクラスの性能を有し、高機能+脱炭素+リサイクルといった三大メリットを使用することで得られる商品であります。

遠心力製品



ヒューム管



マンホール



ケーソンブロック



護岸パネル

ミリタリー分野への応用

以下の様な構造物に幅広く適用が可能です。



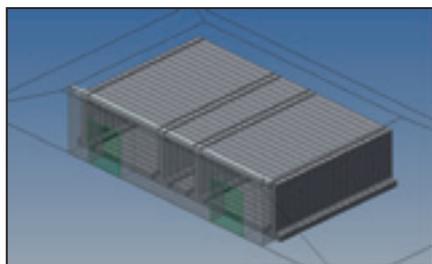
下水道施設



通信管路施設



雨水貯留施設



火薬庫



護岸ブロック



護岸パネル

【問い合わせ先】

総合コンクリート、主義
日本ヒューム株式会社

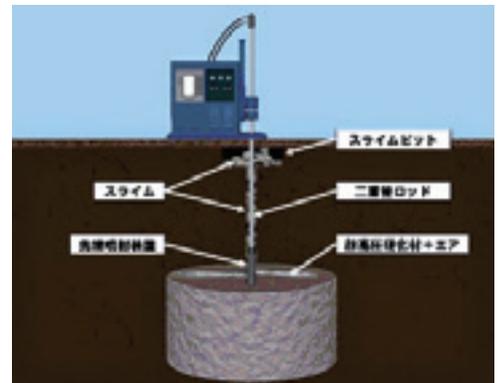
本社 〒105-0004
東京都港区新橋5-33-11
TEL 03-3433-4111(代表)
03-3433-5180(営業推進本部)

セメント系地盤改良工法「V-JET工法」

概要

V-JET工法は、スラリー状のセメント系硬化材の超高压噴射により地盤を切削し、円柱状の改良体を高速施工で造成する地盤改良工法です。

従来は、シールド工事における発進到達防護や開削工事における補助改良(先行地中梁、ボイリング・ヒービング防止、止水等)に活用されていますが、近年、既存の社会インフラ施設の整備や補強工事(既存構造物の耐震強化や周辺地盤の液状化対策)などにおいてニーズが拡大しています。



新技術の特徴

Good point

1. 大口径の改良体を高速造成

独自開発の高い噴射効率を発揮する特殊専用モニターを使用、大口径の改良体を高速で造成します。

2. 改良体造成径を幅広く設定

4タイプの特種専用モニターと噴射仕様の組合せにより、改良体造成径を幅広く設定することが出来ます。

3. 直接削孔方式を採用

削孔から造成までをひとつの施工機で連続的に行うため、コンパクトな設備による効率的な施工ができます。

4. 噴射攪拌効率向上による排泥発生量の低減

噴射攪拌効率の向上により、改良体積当たりの噴射量を少なくし、排泥発生量を低減します。

5. 地盤の液状化対策にも適用

改良体積当たりの固化材量を大幅に抑えた仕様(VEタイプ)で、液状化対策や地盤強化などを実現します。

6. 優れた経済性

大口径化、高速施工、排泥減量化で、従来工法より優れた経済性を発揮します。

Merit

効率的な施工

様々な条件に対応

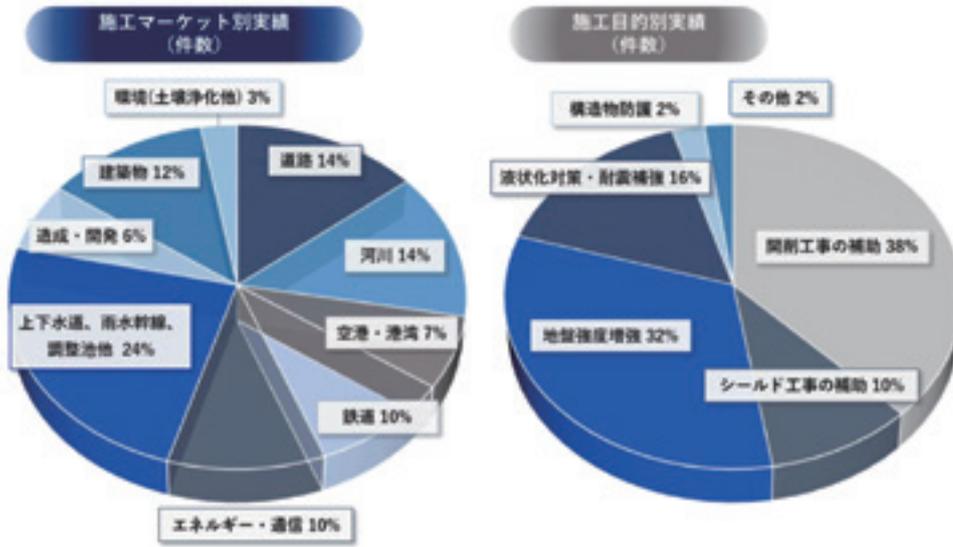
機動性と経済性の向上

環境への配慮

幅広い適用性

大幅なコスト・工期の縮減

施工事例



供用中空港設備の液状化対策

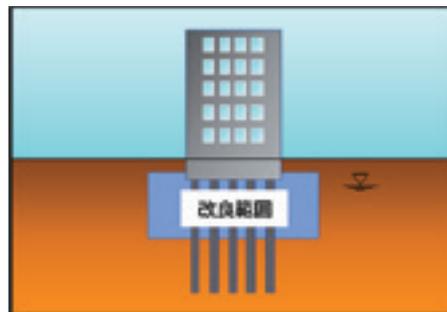


既設構造物直下の耐震補強

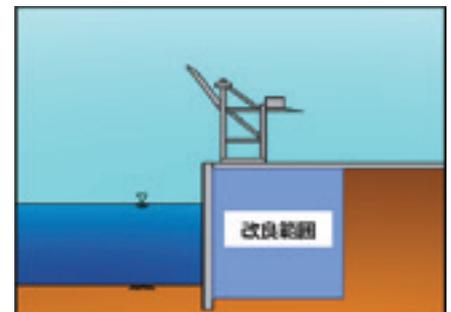
ミリタリー分野への応用



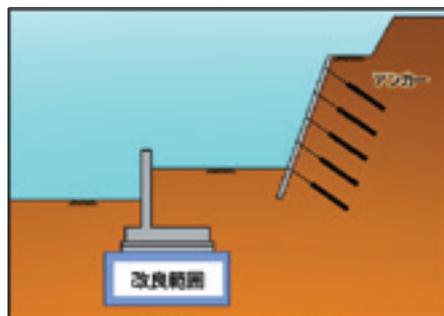
燃料タンク基礎の支持力増強・液状化対策



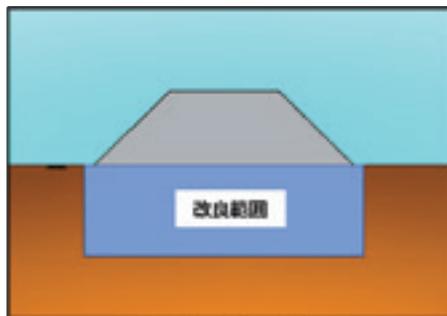
既設構造物の耐震補強



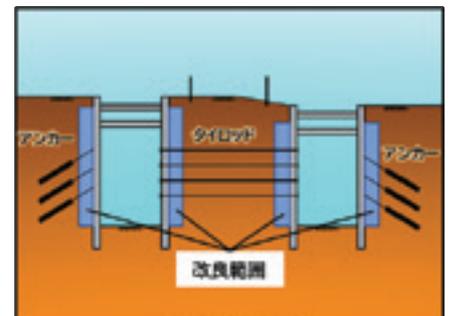
護岸の液状化対策



掘削のり面の安定対策



盛土の安定対策



開削工事の補助

【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>

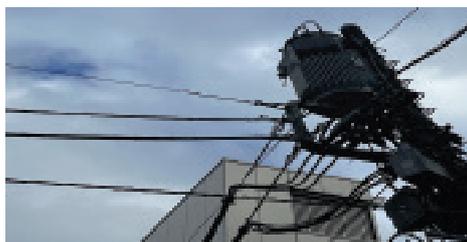
背景

パズルマットは耐久性のあるゴムのマットで簡易型の応急用ヘリポートとして開発しました。
 パズルマットの表面には凹凸パターンが配置され、敷設は並べたマットのつなぎ目部分に裏返したパズルマットを重ね凹凸部分を結合させ連結していきます。
 なお、用途に合わせて敷設面積を変更することが可能で、パズルマットはヘリポート以外としても利用できる汎用性のあるマットです。

技術等の特徴

● 物理的特性

パズルマットの素材は耐候性、耐水性、耐寒性に優れたエチレンプロピレンジエンゴム (EPDM) です。
 EPDMは電線の被覆や自動車のフロントガラスの縁のパッキンなどに使用されている素材です。他にも防舷材としても使用されており海水にも強い素材です。



(電線の被覆)



(自動車のフロントガラス窓枠)

● 敷設の容易性

敷設の際には重機や結合金具を必要とせず、人力だけで簡単に広いゴム平面を形成することができます。

● 形成

正方形だけではなく長方形など用途に合わせた平面を形成することができます。

● 耐荷重

非常に強く1㎡あたり500トンまで耐えられます。

● スロープ

マット端部にスロープを取り付けることができます。
 スロープを取り付けることで台車等の乗り入れが容易になります。



(端部スロープ取り付け)

● パズルマットのサイズおよび重量

基本形のサイズは縦 100cm x 横 100cm x 厚み 2cmで、1枚あたりの重量は 13kg です。
 その他にもマットのサイズは多数取り揃えております。

実証結果

● ダウンウォッシュ試験

機 体 : BK117C2
着陸帯面積 : 100㎡ (10m x 10m)
使用枚数 : 200枚 (総重量: 2.6トン)

結 果 : ◆ ダウンウォッシュによる影響なし
◆ 端部のめくれなし
◆ 持ち上がりなし
◆ 機体接地部分(スキッド部付近)のゴムの引っ張りやマット結合部の剥がれなし



適用事例

● 老朽化した格納庫内への応急対策として利用

- ・ コンクリート粉塵の飛散防護
- ・ 粉塵による機体・器材への損傷軽減
- ・ 床面の凸凹が軽減され整備性の向上



ミリタリー分野への応用

● 災害発生時または島嶼部におけるヘリコプターでの人命救助や物資供給時の着陸拠点として活用

砂塵の巻き上げによるパイロットの視界不良や機体への損傷を軽減



(物資供給や人員救助時の応急ヘリポート)

● エアクッション型揚陸船艇(LCAG)上陸用通路として活用

海砂の巻き上げを防止しプロペラ等への損傷を軽減



(海砂巻き上げ防止対策)

● 大型ドローンなどの離着陸場として使用

砂塵による近隣への損害または機体への損傷を軽減

● 野整備時または野外に展開したテント内への敷設

地面にぬかるみ等が発生せず作業効率の向上



(空飛ぶクルマの簡易離着陸場)
一般社団法人MASC様提供

● その他、野外における保管物資置き場の敷設材、避難所での仮設風呂への通路などに応用が可能

【問い合わせ先】



エアロファシリティ株式会社 〒105-0004 東京都港区新橋4-7-2 6東洋海事ビル 8F

航空機事業部 防衛グループ TEL : 03-5402-2556

URL : <https://www.aero.co.jp>

壁面輻射空調「Radi-Ace」

概要

輻射空調は、皆様が普段使用しているエアコン(対流式)とは異なり、壁面に設置する輻射パネルを冷やしたり・温めたりすることで、輻射パネルと物体や人体と直接熱交換を行います。その熱交換により冷房と暖房の効果を得ることができる空調方式です。

壁面輻射空調「Radi-Ace」は、輻射空調の効果を最大限発揮するよう壁面式とし、さらに「独自開発断面のオールアルミ製」のパネルを採用することにより高熱伝導率と軽量化を追求した製品です。

気候変動による温暖化と電気料金高騰に挑戦する大規模空間に適した「次世代冷暖房システム」です。



システム概要と特徴

<システム概要>

「Radi-Ace」は、屋外の熱源機で生成された冷温水を、配管を通して室内の輻射パネルに循環する仕組みとなっています。輻射パネルからの輻射(熱交換)と自然発生対流のみで室内を冷暖房するもので、室内に電源は不要です。

<特徴>

①高い省エネ性

- ・パネル高さまでの冷暖房により、特に体育館などの大空間に使用する場合の電気使用量は、対流式空調の1/3～1/4程度になります。

②無風・無音

- ・室内は無動力のパネルのみで無風・無音となり、バドミントンなどのスポーツに最適です。また、避難所や病院等で使用する場合、無風・無音による快適性等を確保できます。

③除湿効果(冷房時)

- ・輻射パネル表面を結露させることにより室内の湿度を低下させ、室温以上の体感(快適性)が確保できます。

④高い耐衝撃性能

- ・パネル前面にはフットサルなどの競技を対象とした「防球格子」を配置しており、十分な耐衝撃性能を有しています。

⑤優れた施工性

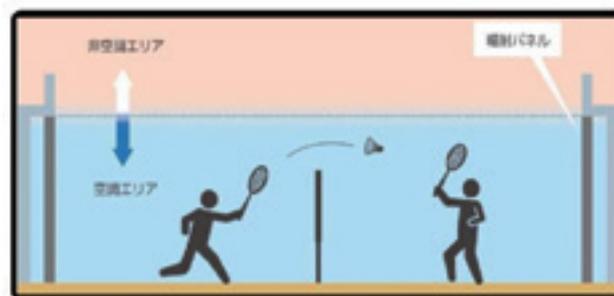
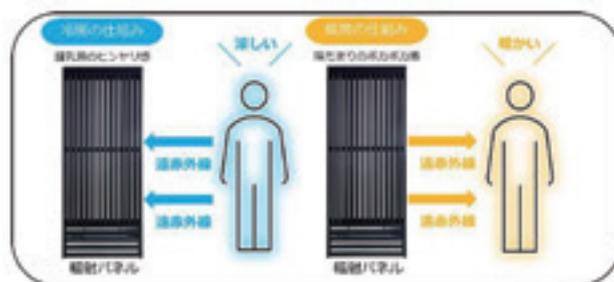
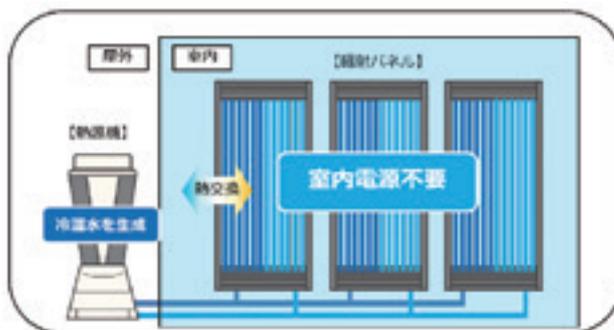
- ・パネルはオールアルミ製で軽量化であるとともに、壁面への設置のみであるため、既施設への設置も容易です。

⑥容易な維持管理

- ・パネルの維持管理は1～2回/年のドレン部の清掃等のみとなり、維持管理は容易です。

⑦長寿命

- ・使用しているアルミパネルは新幹線ボディーと同程度の高耐久性材質であり、約30年間使用可能です。



検証と実績

<検証>

品質や性能を保証するために、自社研究所(福岡県古賀市)や第三者機関(九州大学、北九州市立大学、福岡県機械電子研究所)との共同研究や検証を継続的に実施しています。

(検証例)

- ・温度、気流分布検証 ・消費電力検証
- ・耐衝撃性能検証 ・自然発生対流検証
- ・非定常解析による冷房効果の確認

<実績>

約1,900㎡の体育館や事務所、飲食店への導入実績があります。

また、卓球室、民間工場の食堂及び会議室への設置が予定されています。(23年9月現在)



【大空間冷房能力検証】



【耐衝撃性能検証】

協力:プロフィットサル団体
ボルクパレット北九州



【飲食店】



【事務所】



【会議室】

ミリタリー分野への応用

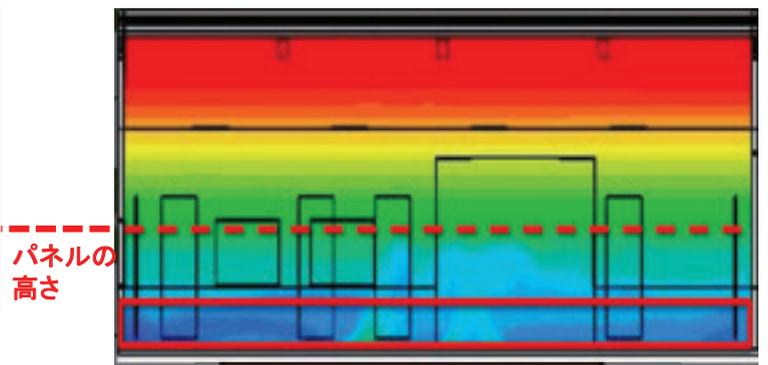
壁面輻射空調「Radi-Ace」は、設置したパネルの高さのみを冷暖房することができるため、空調不要な吹抜け部分が多い「格納庫」や「体育館」、「食堂」などの大空間施設に最適な空調システムであり、快適な生活・勤務環境を確保するとともに、電気代や維持費などのランニングコスト削減が期待できます。

また、これまで空調設備がなかった既設建物への設置も容易であり、今後益々自衛隊施設等への導入が期待できる製品です。



【体育館(競技面積1,932㎡)】

【体育館への設置例】



パネルの
高さ

【高さ方向の部分冷房 検証】

【問い合わせ先】

株式会社エース・ウォーター

〒812-0036 福岡県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

MAIL : contact@ace-water.co.jp

No.270

簡単に一人でセット!災害時の給水活動に貢献!!

～容量300ℓ 自重6kg軽トラ積載給水タンク『アクアテナー』～

背景

いつ起こるかわからない巨大地震の恐怖、災害級の大型台風の上陸や局地的な大雨が降り想定外の事態が頻繁に起こり得る昨今において、避難を余儀なくされる場面が日常化しつつあります。そこで、生命維持に欠くことのできない「水」を多くの人に運ぶ手段として考案したのが、「アクアテナー」です。小回りの利く軽トラックを給水車にできないかといったことから生まれました。自治体や自衛隊の給水所から山間部での避難場所や高齢者が多い地区ごとへの給水が可能で、その使用方法は多岐にわたります。多くの人命を救うことのできるものであると我々は自負しています。

特徴



- 容量:300ℓ 自重:約6kg
- タンク素材:食品衛生法・食品添加物等の規格基準(厚生省告示第370号)適合
- ひとりで簡単に設置できる



① アクアテナーを軽バンタイプに車載



② アクアテナーを普通車ワゴンタイプに車載



③-1 アクアテナーを普通車バンタイプに車載



③-2 アクアテナー2台を普通車バンタイプに車載

簡易的な給水タンクとして手軽に扱うことができます。小回りのきく軽トラック用としていますが、他の車にも代用が効きます。災害時のような急を要する場面などには、軽自動車でもバンタイプであれば横置き、縦置きどちらでも車載できます。普通自動車はワゴンタイプやバンタイプが可能です。その場合、重量も300kgですので用途が貨物だけでなく乗用どちらでも車載できます。車内の広い車輛だとアクアテナーを2台車載でき効率よく給水することも可能です。使用後の持ち運びにも折りたためばコンパクトになり、重量も約6kgと女性ひとりでも持てるぐらいの重さです。車輛に載せたら、広げて注水するだけで給水タンクが完成します。素材も飲料水用に特化した施しをしているため、PVC特有のにおいもなく安心して飲用することができます。使用後のお手入れも水道水で流した後、三脚等に吊るすだけで、特別なお手入れは必要ありません。手軽に扱えて簡単に保管できる給水タンクです。

適用事例

【某自治体の防災倉庫】



※収納ボックスの中には、アクアテナー本体及びポリロック付給水器が入っています。

写真の自治体については、地区ごとに自主防災組織を編成し、防災倉庫を備えています。倉庫内にはその地区に必要な防災物品を用意しています。今回紹介した自治体は、各倉庫に「アクアテナー」を収納ボックスにいれ納めています。300ℓの容量が少ないと感じられますが、小回りが利き、地区で使用できる小さな給水車として使い勝手が良いとの声を頂いております。また、自治体からは「公助」の給水場所・給水車を持たずとも、これがあれば「共助」としてきめ細かい給水活動ができるのではと安心する意見もありました。

ミリタリー分野への応用

「アクアテナー」を自衛隊が所有し災害派遣活動の備品とした場合、給水活動時において、自衛隊から自治体等へ貸し出しを行うことにより、地域の避難者に対しより細かな給水活動を行うことができます。これにより、被災・避難している住民が、地域の特性に応じたきめ細かい支援活動を受けることが可能となります。

【現状の給水活動】

【公助】



【自助】



【アクアテナーを使用した給水活動】

【公助】・【共助】

【自助】



自衛隊給水車から注水したアクアテナーは各方面での給水活動に貢献



【問い合わせ先】



株式会社 ジオテックス



株式会社 ナショナルプラスチック

〒247-0055 神奈川県鎌倉市小袋谷1-1-6 三美ビル2F
TEL: 0467-73-8441

URL: <http://www.geotex.net>

〒140-0013 東京都品川区南大井6-24-6 ダイトビルディング4階
TEL: 03-3763-4601

URL: <http://www.n-m-p.net>

解決！PFOS・PFOA等の除去処理はお任せ！ 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)等の有機フッ素化合物は、「水」と「油」の両方をはじめ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、産業界で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。

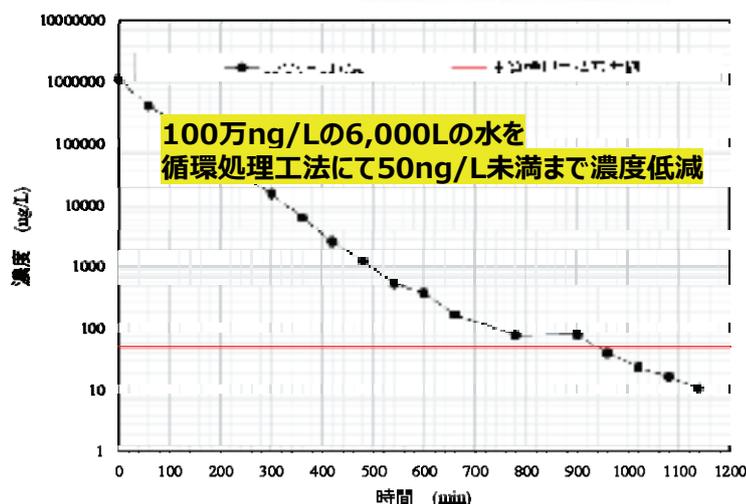
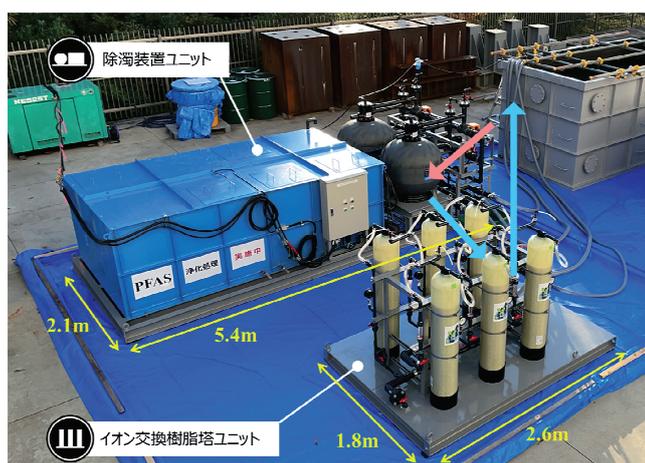
本装置は、活性炭とPFOS・PFOA専用イオン交換樹脂を採用することにより、コンパクトな装置を汚染サイトに搬送し、原位置でPFOS・PFOAを効率的に除去することが可能です。

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。

SS(懸濁物)を除去する除濁ユニットと、PFOS・PFOAを除去するイオン交換樹脂塔ユニットで構成され、PFOS・PFOA吸着専用のイオン交換樹脂を使用することで、効率的な吸着除去が可能です。

水槽内の汚染水を浄化する場合は、「De-POP's ION」を介しての循環処理法を採用することも、そのままワンスルーでPFAS処理水を移動もしくは放流が可能です。

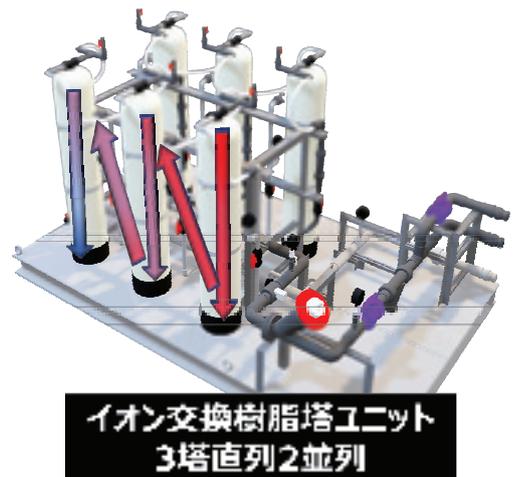
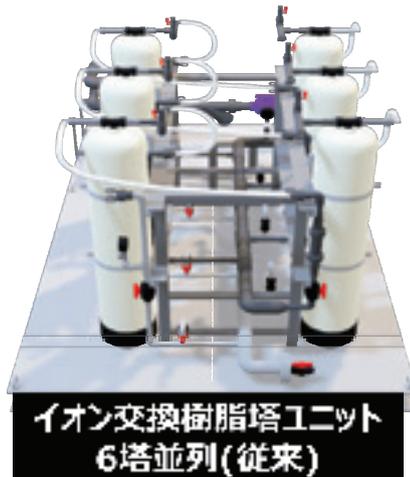


処理能力	常用 5,2m ³ /h (イオン交換樹脂ユニット 1 機での稼働の場合)
除濁装置ユニット	ユニットサイズ:1,700mm×2,100mm (砂ろ過装置 90L×2 塔)
	ユニットサイズ:3,600mm×1,900mm (逆洗水槽)
イオン交換樹脂ユニット	ユニットサイズ:2,600mm×1,800mm (イオン交換樹脂塔 50L×6 塔)

新技術の特徴

配管部にはカムロック式を採用しており、対象となる水質によっては、樹脂塔を直列にも並列にも容易に接続変更が可能です。

通常、並列で使用しますが、濃度が高い場合は直列で処理することにより、確実に濃度低下させることができます。



施工事例



写真(左) 装置車載運搬状況



(右) 地下駐車場の泡消火用水処理状況

ミリタリー分野への応用

実水槽にて性能を確認していますので、基地関連施設におけるPFOS浄化処理に安心して適用できます。

貯水槽内のPFOS・PFOAを含む用水を産業廃棄物として全量処分すると、以下のような課題があります。

- (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) 基地関連施設の所在地によっては、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PFOS・PFOA吸着除去装置「De-POP's ION」を用いて解決することができます。

- (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。

【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/>

現場の生産性向上と人手不足解消に貢献！

No.272

配筋検査ARシステム「BAIAS®」

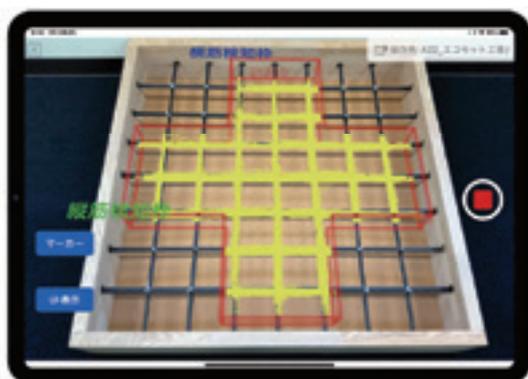
背景

建設業全体の就業者数は年々減少し高齢化が著しく進んでいます。この状況は防衛施設の建設工事においても例外ではありません。施設建設の生産体制を将来にわたって維持していくためには、若手職員の定着と即戦力化が不可欠です。

そこで、若手職員の定着・即戦力化の一助として、手間のかかる鉄筋出来形検査において、現地作業やデスクワークを含めた業務の迅速化や効率化を図るため、配筋検査ARシステム「BAIAS®」を開発しました。

新技術の特徴

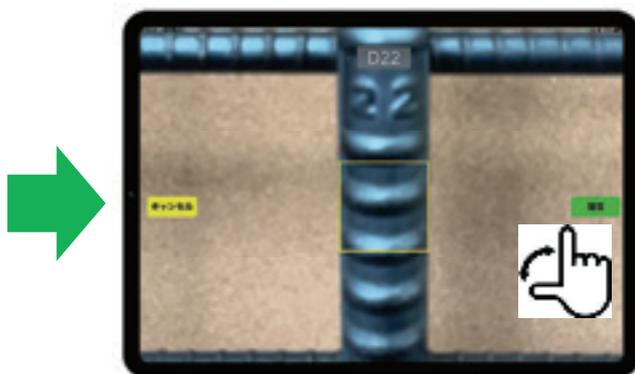
配筋検査ARシステム「BAIAS®」（以下、本システム）は、市販のタブレット（iPadPro）に搭載された鉄筋出来形計測アプリケーションによる計測機能とクラウドサーバーを用いた帳票作成機能で構成されています。本システムにより鉄筋へのマーキング、検尺ロッド、黒板の準備や設置が不要（電子小黒板を含めた工事写真として保存可能）で、検査帳票も自動作成され、鉄筋出来形計測と管理業務の省力化に寄与することができます。



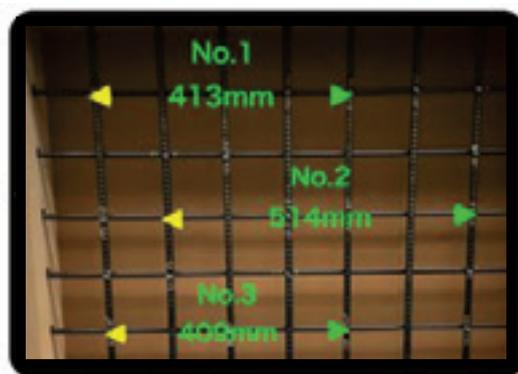
アプリで対象を撮影



ライン・配筋間隔・黒板を表示



D10～D51の鉄筋径計測が可能



2点間計測も可能

※本製品はエコモット株式会社との共同開発製品です。

実証結果

1) 実証現場

- ・新田原(2)庁舎新設等建築その他工事
- ・館山(2補)隊舎新設等建築その他工事

2) 確認事項

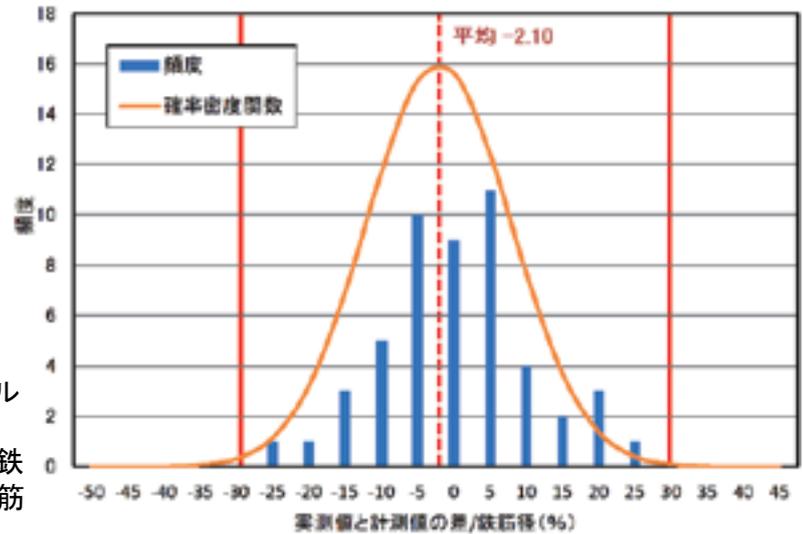
- ・配筋間隔, 本数の自動計測確認
- ・鉄筋径計測の確認
- ・2点間計測の確認
- ・電子小黑板機能の確認

3) 計測性能及び精度検証

システムにより得られた計測データと、スケール等の従来手法で実測したデータを比較。

検証方法は、特定した範囲を対象に計算した鉄筋の平均間隔とし、実測値と計測値の差分を鉄筋径(ϕ)で除した無次元量で評価を行いました。

結果、精度は $\pm 30\%$ ($\pm 100\%$ が $\pm \phi$ に相当)の規格値に収まっていることが確認できました。

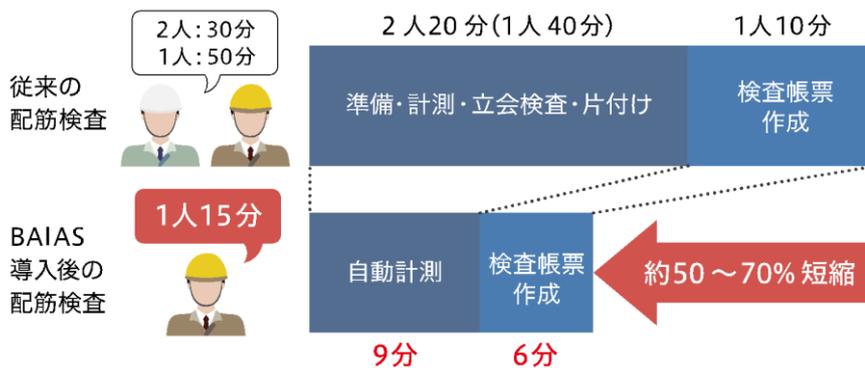


平均間隔誤差のヒストグラム

ミリタリー分野への応用

市販タブレット1台で鉄筋出来形検査が行えます。解析には通信環境は不要で場所を選らばず、取り扱いやすいシステムです。

本システムを用い、強靱化を目指す防衛施設の建設に係る業務を効率化します。



従来の鉄筋出来形計測は、測定箇所毎に対象の鉄筋にマーキング・スタッフの準備が必要でしたが、本システムでは市販タブレット(iPadPro)のみで検査を行うため、手間のかかる準備作業から解放され、1名での検査が可能となります。弊社において従来の検査方法と時間比較をした際には、作業時間を約50~70%短縮することができました。

【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/>

背景

- 近年、世界中で3Dプリンティング技術の研究開発が進められており、自動車、造船、医療、食品など様々な分野で活用されています。建設分野においても生産性向上の観点から3Dプリンタ活用の機運が高まっており、海外では建設用3Dプリンタの普及が進んでいます。最近では、国内の建設分野でも3Dプリンタを用いた検討事例が多く報告され、今後の普及が期待されています。
- 建設用3Dプリンターでは、ME (Material Extrusion:材料押出)方式が主に採用されています。この方式は、プリンタのノズルから材料を押し出し、ステージ上に積層させると同時に硬化させ、立体的な造形物を製造する方法です。プリンタの形式には、ガントリー式やロボットアーム式などがあり、製造したい造形物の寸法や形状に合わせて、プリンタの形式が選択されます。

新技術の特徴

【3Dプリンタ導入により期待される効果】

- 自由な造形が可能** 従来工法では困難な複雑、曲面形状などを実現。試作や小ロット生産が容易。
- 省人化・無人化** 施工の自動化により、生産性が向上。人手不足の解消につながる。
- 工期短縮** 施工の自動化、脱枠、養生が不要のため、工期短縮が可能。
- コスト削減** 型枠が不要。省資源、省人化により建設費用を低減可能。

【建設用3Dプリンタ向けセメント系材料:デジミックス®】

- 建設用3Dプリンターの材料には、ノズルから容易に押し出し可能な流動保持性を備える一方、押出後に造形した形状を崩れずに保持するという性質(チキソトロピー性)が必要となります。また、積層後は速やかに硬化する速硬性も求められます。
- デジミックス®は、セメントを主成分としたプレミックス粉体(細骨材含む)と減水剤や急結剤からなる化学混和剤から構成され、3Dプリンタで必要とされる性能を満足した材料です。

●材料構成

プレミックス
粉体

水

減水剤

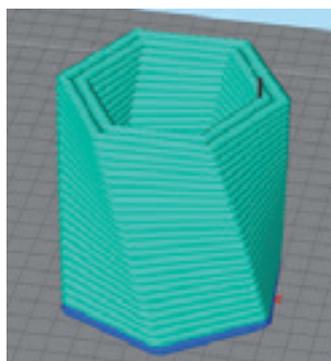
急結剤

●物性例

項目		物性例
モルタルフロー(急結剤添加前)		SP量で任意に設定
凝結時間		(始発)4時間25分 (終結)5時間55分
圧縮強度	材齢1日	39.3N/mm ²
	材齢28日	123N/mm ²
ヤング係数	材齢28日	43.1kN/mm ²
曲げ強度	材齢28日	13.8N/mm ²

施工事例

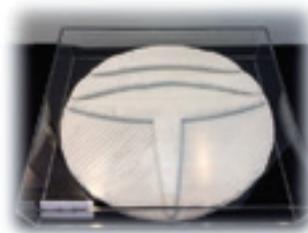
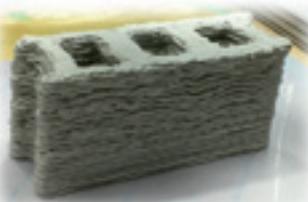
- ・建設用3Dプリンタでは、CADなどの3次元(3D)の形状データをもとに、専用の材料とプリンタを用いて、立体物の造形を行います。従来のコンクリート工事で用いられる型枠を必要とせず、従来工法では実現困難な複雑で自由な形状の造形も、3Dプリンタを用いることで容易に実現可能です。



3Dデータ



3Dプリンタ(当社試作機)



デジミックス®を用いた3Dプリンティングの例

ミリタリー分野への応用

- ・海外では、防衛分野においても建設用3Dプリンタを用いた検討事例が報告されています。労働力や材料に制限がある戦地や被災地での活用を目的としていると考えられます。今後、国内の防衛分野においても、建設用3Dプリンタの活用による建設作業の省力化、省人化、工期短縮が期待されます。

●事例：歩道橋¹⁾

- ・米陸軍技術者研究開発センター(EDRC)は、カリフォルニア州南部の海兵隊基地内で3Dプリンタを用いて鉄筋コンクリート製の歩道橋(約9.75m)の建設に成功したとしています。

●事例：訓練用兵舎^{1), 2), 3)}

- ・イリノイ州のEDRCの施設内では、3Dプリンタを用いた兵舎(約5×10m)が建設されています。従来は10人の海兵隊員が5日程度かかる作業が、3Dプリンタを用いることで作業にあたる海兵隊数を4人に、作業時間を40時間に削減できたとしています。そのほか、3Dプリンタのスタートアップ企業(テキサス州)と協力して、350m²以上の比較的大規模な訓練用兵舎の建設事例も報告されています。

【参考URL】

- 1) <https://idarts.co.jp/3dp/erdc-3d-print-concrete-bridge/>
- 2) <https://idarts.co.jp/3dp/us-dod-build-3d-printed-structures/>
- 3) <https://idarts.co.jp/3dp/icon-tmd-3d-printed-training-barracks/>

【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>

- 『(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

