

令和元年度 新技術新工法説明会 プレゼンテーション発表資料【公開版】
【熊本会場】令和元年11月8日

NETIS登録番号は応募時点

No	技術名	NETIS登録番号	資料 ※発表資料がないものは公表されていません。			
			概要資料	発表資料	発表資料	発表資料
1	タフストップ	QS-170034-A	概要資料	p.2	—	-
2	SDM-Fit工法	KT-180050-A	概要資料	p.4	発表資料	p.6
3	CMT工法	KK-150024-A	概要資料	p.24	発表資料	p.26
4	サーベック(アンカーボルト劣化判定システム)	QS-180039-A	概要資料	p.54	発表資料	p.56
5	窓付止水具	KT-180145-A	概要資料	p.110	発表資料	p.112
6	テラグリッド補強土工法	HK-160018-A	概要資料	p.128	発表資料	p.130
7	連続鉄筋コンクリート舗装用斜交メッシュパネル	CG-160007-A	概要資料	p.165	—	-
8	浸透型補修工法	SK-180001-A	概要資料	p.167	—	-
9	MaxBox-PJ(マックスボックス-ピージェイ)工法	QS-160048-A	概要資料	p.169	発表資料	p.171
10	サビバリヤー	CB-170003-A	概要資料	p.206	発表資料	p.208
11	環境に優しい高耐久性結束バンド「ガルバロック」	KK-170053-A	概要資料	p.218	発表資料	p.220
12	有害物質拡散抑制材料である重金属イオン吸着シート「コスモフレッシュNANO」	KT-180087-A	概要資料	p.232	発表資料	p.234
13	ストーンパック	KK-170034-A	概要資料	p.262	発表資料	p.264
14	GU(ジーユー)ブロック置式タイプ	KT-160028-A	概要資料	p.279	発表資料	p.281
15	無足場4脚走行単管削孔機による削孔工法	KT-160024-A	概要資料	p.305	発表資料	p.307
16	ポリウレタ樹脂(ライノ・エクストリーム)を用いた道路橋・伸縮装置の防水補修工法	KT-180064-A	概要資料	p.323	—	-
17	ステンレスの電解研磨工法	CG-190004-A	概要資料	p.325	発表資料	p.327
18	快適オールインワンレストルーム	KT-180110-A	概要資料	p.339	発表資料	p.341
19	危険水位到達管理システム「Iシェア」	QS-180026-A	概要資料	p.359	発表資料	p.361
20	つる性雑草侵入防止工法(つるガード工法)	KT-170031-A	概要資料	p.371	発表資料	p.373

技 術 概 要

技術名称	タフストップ	担当部署	環境資材事業部建築資材部
NETIS 登録番号	QS-170034-A	担当者	井出一直、井上賢一
会社名	三井化学産資(株)	電話番号	03-3837-5855
技術の概要	1. 技術開発の背景及び契機 橋梁を含む多くのインフラ設備の長寿命化における予防保全の考え方による対策が重視されるようになってきている。また、2005 年 4 月に発刊された土木学会コンクリートライブラリー119「表面保護工法 設計施工指針(案)」にてシラン系コンクリート表面含浸工法の適用を含めた考え方が示されたことにより、予防保全の工法の一つとしてコンクリート橋梁を中心にシラン系表面含浸材の適用の度合いが増加しつつある。 2. 技術の内容 本材料は水性シラン系表面含浸材でコンクリート表面に 1 回塗りにて塩化物イオン浸透抵抗性、中性化に対する抵抗性、吸水抵抗性、水蒸気抵抗性等の性能に優れた特性を発揮できる。予防保全手段の一つとして本材料を活用することにより耐塩害性及び施工性の向上が期待できる。 3. 技術の効果 ・1 回塗りにて土木学会規準の要求する全項目グレード A の性能を持ち、特に塩化物イオン抵抗性を 100%としたことにより、コンクリートの抵抗性を向上させることができる。 ・本材料を水性材料とすることにより無溶剤・非危険物の材料としたことで作業環境への影響を低減できる。 ・本材料をクリーム性状とすることにより、水平面だけでなく、垂直面や床版下部への施工においても液だれなどによる材料のロスを少なくし、塗布量の増加を抑えることができる。 ・本材料をクリーム性状とすることにより、使用前の練り混ぜの必要性をなくした為、材料の安定性を常に確保できる。 ・本材料は、更なる重ね塗りによる使用量の増加を行うことで含浸深さを深めることが可能で、コンクリートの耐久性の更なる改善が期待できる。 ・非危険物であるため、保管場所の自由度が高まり、保管における安全性が高まる。 4. 技術の適用範囲 ・新設及び既設のコンクリート構造物全般の表面含浸工(橋脚、桁、橋台、壁高欄、擁壁、トンネルの坑口他) ・塩害、凍害、アルカリ骨材反応、中性化などにて劣化の可能性がある全てのコンクリート構造物 5. 活用実績(現在の所、すべて九州以外ですが、現在九州地区営業中) 国の機関 3 件、自治体 2 件、民間 1 件		

6. 写真・図・表

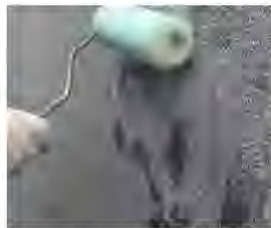
性能評価

土木学会 表面保護工法設計施工指針(案)に基づく性能評価
評価試験場所: 一般財団法人 日本塗料検査協会 東支部

試験項目	タフストップ
	標準仕様(0.20kg/m ²)
外観	外観に変化なし
含浸深さ	3.5mm
透水抵抗性	81% (グレードA)
吸水抵抗性	89% (グレードA)
透湿性	82% (グレードA)
中性化に対する抵抗性	31% (グレードA)
塩化物イオン浸透に対する抵抗性試験	100% (グレードA)



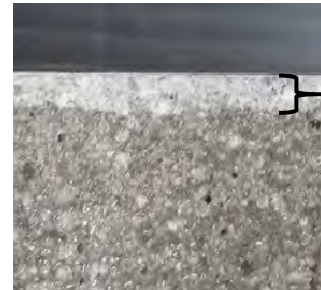
タフストップの性状



ローラーによる塗布状況

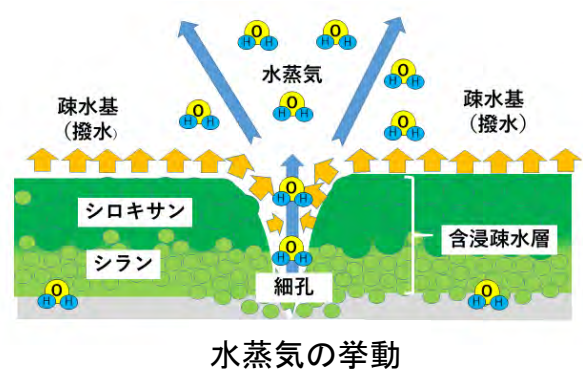
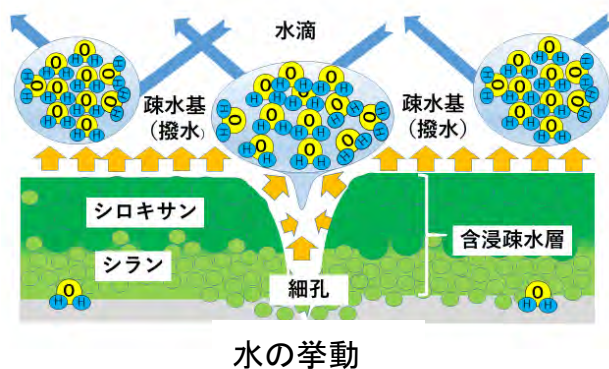
含浸深さ例

モルタル断面写真



撥水例

タフストップが含浸したコンクリート表面における水と水蒸気の挙動に関するイメージ図



SDM-Fit工法

Super Deep Mixing-Free idea technology Method

複合攪拌型低変位深層混合処理工法

NETIS登録No.KT-180050-A

ONODA CHEMICO

SDM-Fit工法の概要

SDM-Fit工法は、機械攪拌と超高压ジェット攪拌を併用したハイブリッドな深層混合処理工法です。改良時に噴射注入される固化材スラリー量と同程度の排土量を排出・制御することで、近接施工での“低変位施工”を可能にしました。また、“高い経済性と高速施工”を実現しています。

SDM-Fit工法の特長

■大径改良による高速経済施工で高い経済効果

φ1.6m～φ3.1m (改良断面積 $A=4\text{m}^2\sim14\text{m}^2$) の大径改良のため、大幅な工期の短縮が可能です。

■排出土の制御による低変位施工が可能

改良時に排出土を制御することで変位の抑制が可能です。

■既設構造物等や改良体相互の密着施工が可能

基礎杭、山留め壁等の密着施工や、改良体間の相互との一体化した改良造成ができます。

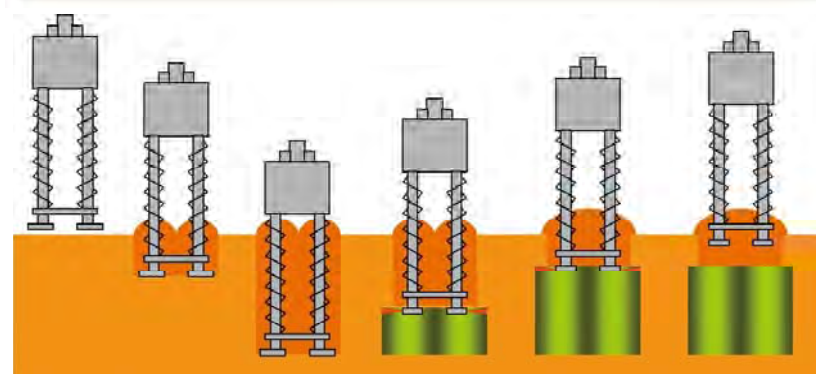


SDM-Fit 高圧噴射状況



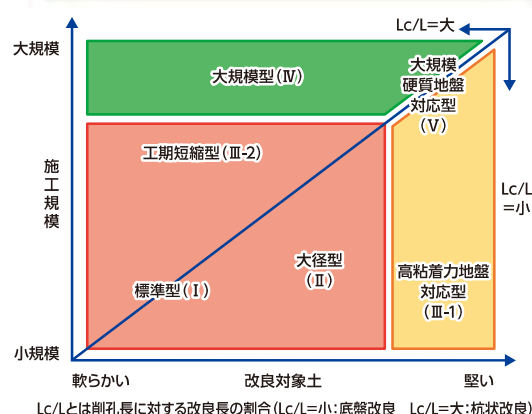
SDM-Fit 排土状況

SDM-Fit工法施工手順



①準備・移動芯出 ➡ ②攪拌装置買入 ➡ ③SDM改良 ➡ ④改良完了・空打部引抜

SDM-Fit工法シリーズ



SDM-Fit改良径仕様

対象土質		改良体
砂質土	$N \leq 20$	標準型 (I) 1.6m×2軸 $A_p=4\text{m}^2$ 大規模施工型 (IV) 3.1m×2軸 $A_p=14\text{m}^2$ 大径改良体の例
粘性土	$C_u \leq 150\text{kN/m}^2$	
腐植土	$w \leq 500\%$	



SDM-Fit改良体状況

SDM-Fit工法

Super Deep Mixing-Free idea technology Method

複合攪拌型低変位深層混合処理工法

NETIS登録No.KT-180050-A

ONODA CHEMICO

施工事例-1 すべり防止 (SDM-FitⅣ仕様)

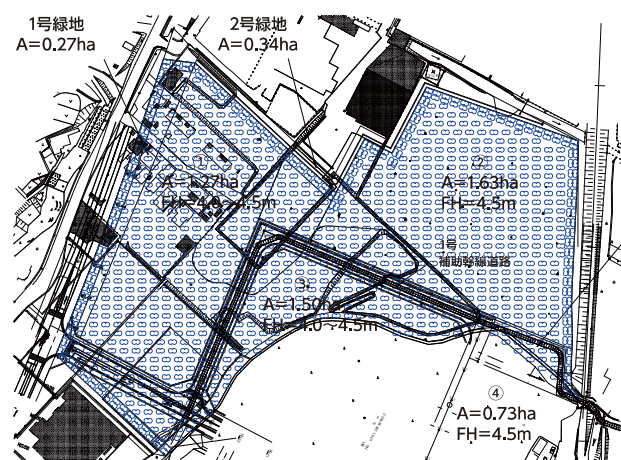
工事場所：宮城県気仙沼市

目的：沈下低減・すべり防止・支持力増加

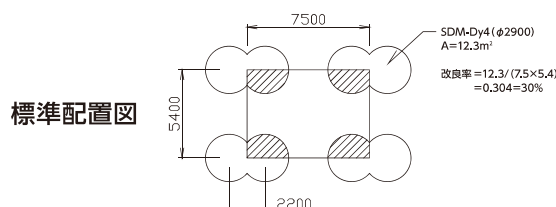
改良径：φ2.9m×2軸 (A=12.30m²)

設計強度：quck=200~1,100kN/m²

対象土質：粘性土



平面図



標準配置図



SDM-FitⅣ施工状況



SDM-FitⅣ出来形



SDM-FitⅡ施工状況



SDM-FitⅡ排土状況

施工事例-2 液状化対策 (SDM-FitⅡ)

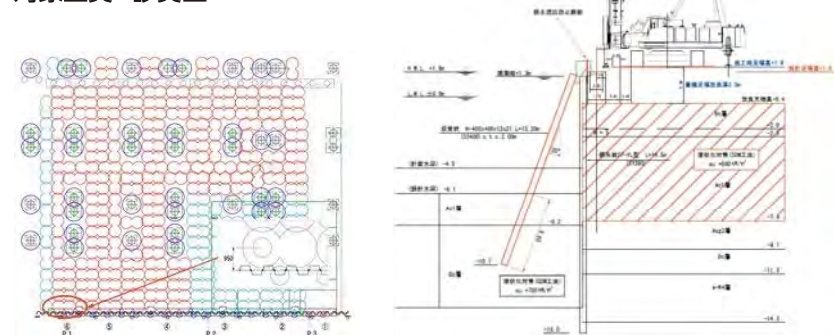
工事場所：北海道厚岸郡

目的：岸壁の耐震補強および液状化防止

改良径：φ1.7m×2軸 (軸間=1.5m、A=4.43m²)

設計強度：quck=450・550kN/m²

対象土質：砂質土



平面図

断面図

新技術・新工法説明会

進化する地盤改良技術の紹介 (SDM-Fit工法)

SDM-Fit工法 NETIS登録

- ・新技術名称:SDM-Fit工法
Super Deep Mixing - Free idea technology Method
- ・登録番号:KT-180050-A
- ・登録日:2018年8月23日

〔レベル1:共通工 〕、〔レベル2:深層混合処理工 〕、
〔レベル3:固結工 〕、〔レベル4:セメントミルク攪拌工 〕

SDM-Fit工法

- ・何について何をする技術なのか？
- ・新規性及び期待される効果
- ・従来技術との比較
- ・工法の特徴

3

何について何をする技術なのか？

- **機械攪拌** と **高圧噴射** を併用した**大径**の**低変位**地盤改良工法
- 従来のSDM工法をシリーズ化することで様々な現場に適用可能



4

新規性及び期待される効果

変位抑制
山留と密着
改良体相互の密着
硬質地盤

作業
効率

品質
利便性

工期
短縮

SDM-Fit工法

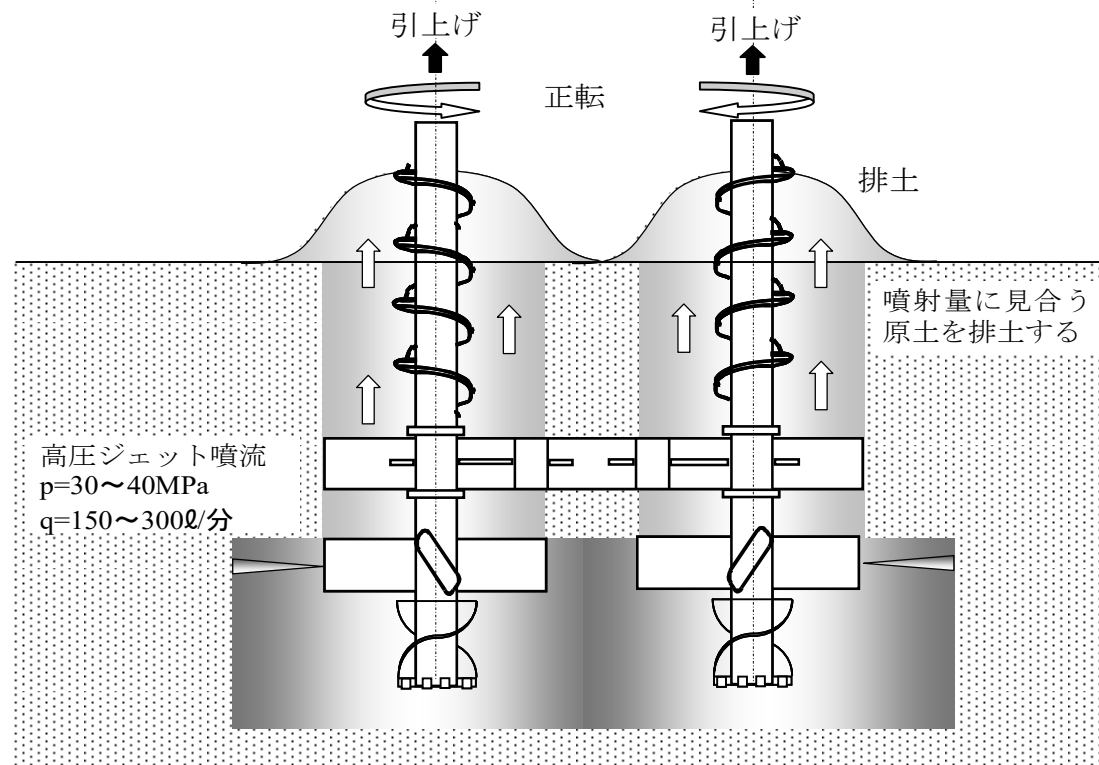
工費
縮減

大径化

5

新規性及び期待される効果

- ・特殊スクリー型ロッドに改善
- ・**正転**または**逆転**の切り替え可能(排土量を調節)
- ・低変位施工



新規性及び期待される効果

・適正と適合性

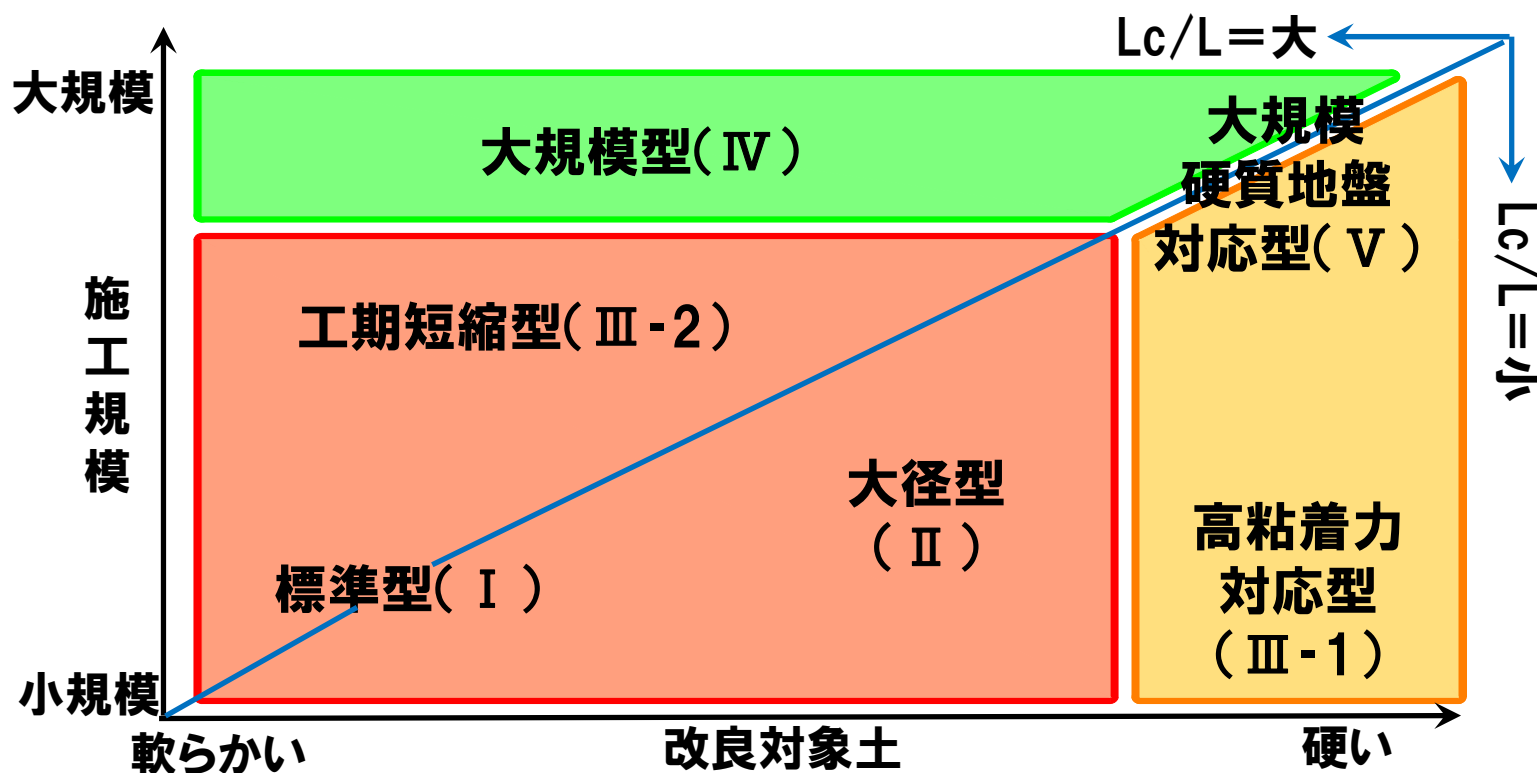
工法	I	II	III-1	III-2	IV	V
適合型	標準型	大径型	高粘着力	工期短縮	大規模	大規模 硬質地盤
大規模	○	○	○	○	◎	○
中規模	○	◎	○	◎	△	○
小規模	◎	○	○	△	△	△
工期短縮	○	○	○	◎	○	○
$C_u \leq 70\text{kN/m}^2$	○	○	◎	○	○	◎
$C_u \leq 100\text{kN/m}^2$	—	—	◎	—	—	○
$C_u \leq 150\text{kN/m}^2$	—	—	○	—	—	—

◎最適, ○適, ▲適用可

7

新規性及び期待される効果

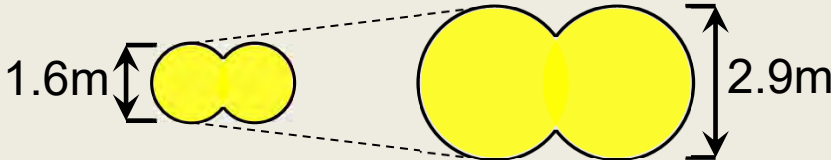
・適応区分図



※ L_c/L とは削孔長に対する改良長の割合 ($L_c/L = \text{小}$:底盤改良 $L_c/L = \text{大}$:杭状改良)

工法の特徴

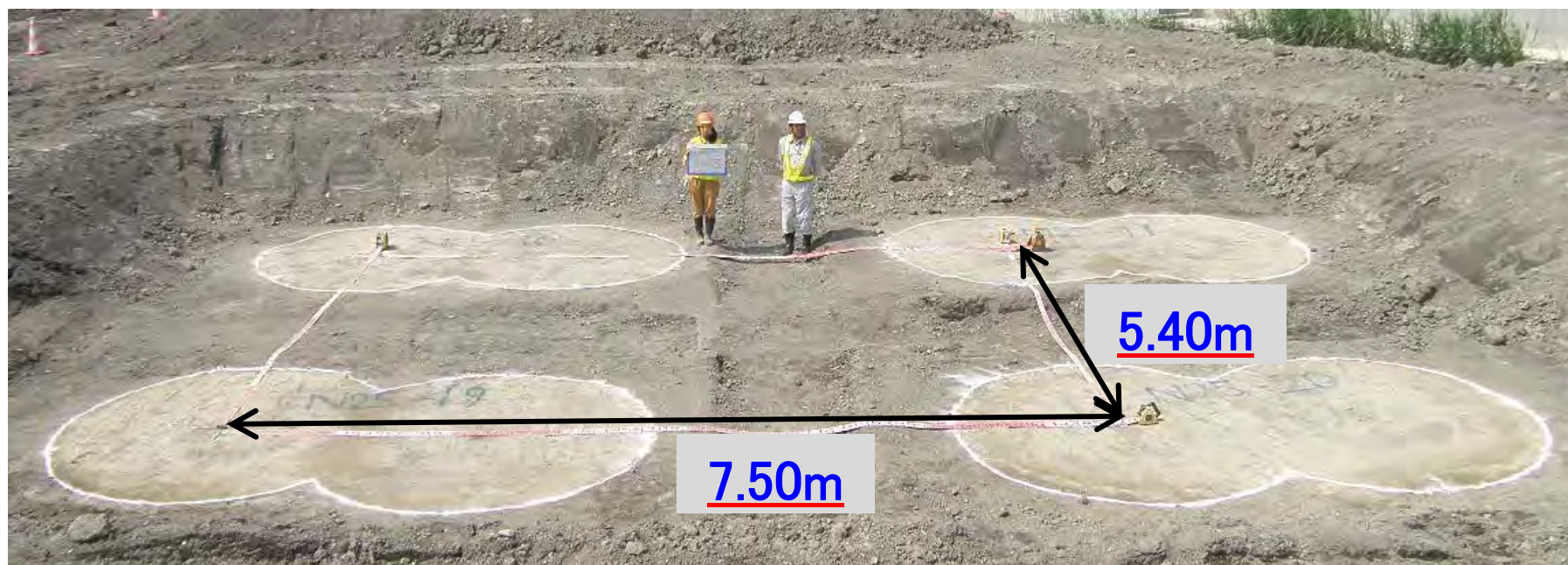
・大径化(SDM－Fit IV工法)

対象土質		改良径 φ(m)	
砂質土	$N \leq 20$	標準型 (I) 1.6m × 2軸 $A_p = 4\text{m}^2$	大規模施工型 (IV) 2.9m × 2軸 $A_p = 12\text{m}^2$
粘性土	$C_u \leq 150\text{kN/m}^2$		
腐植土	$W \leq 500\%$		

大径改良体の一例

工法の特徴

・適応事例(SDM-Fit IV工法)

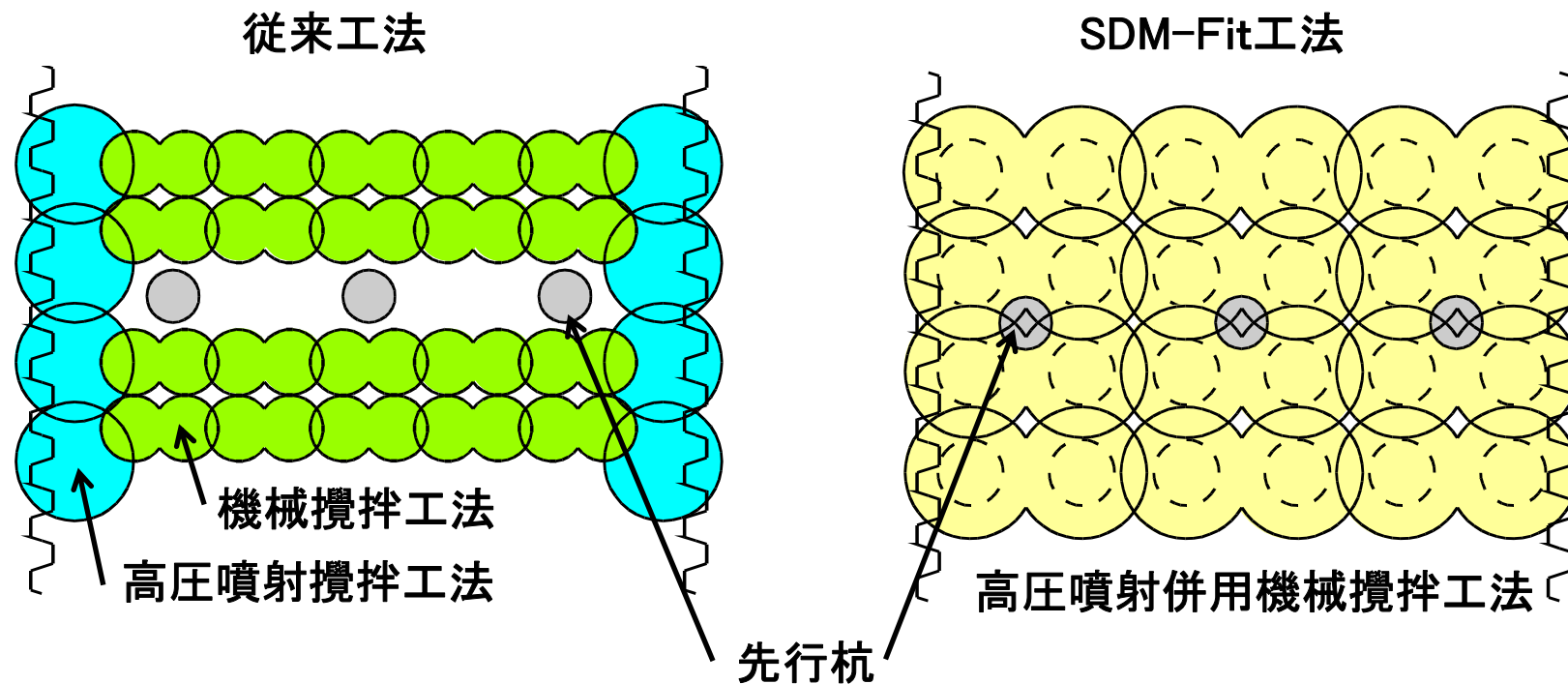


※盛土の安定対策（ $\phi 2.9\text{m} \times 2\text{軸}$ （ $A=12.30\text{m}^2$ ））

10

工法の特徴

● 高圧噴射併用型

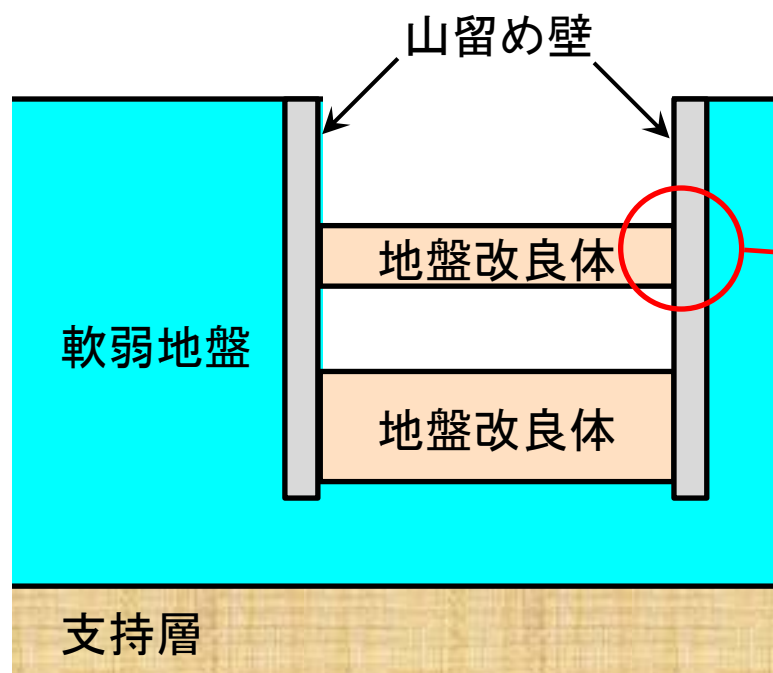


※山留との密着施工が可能

14

工法の特徴

● 高圧噴射併用型

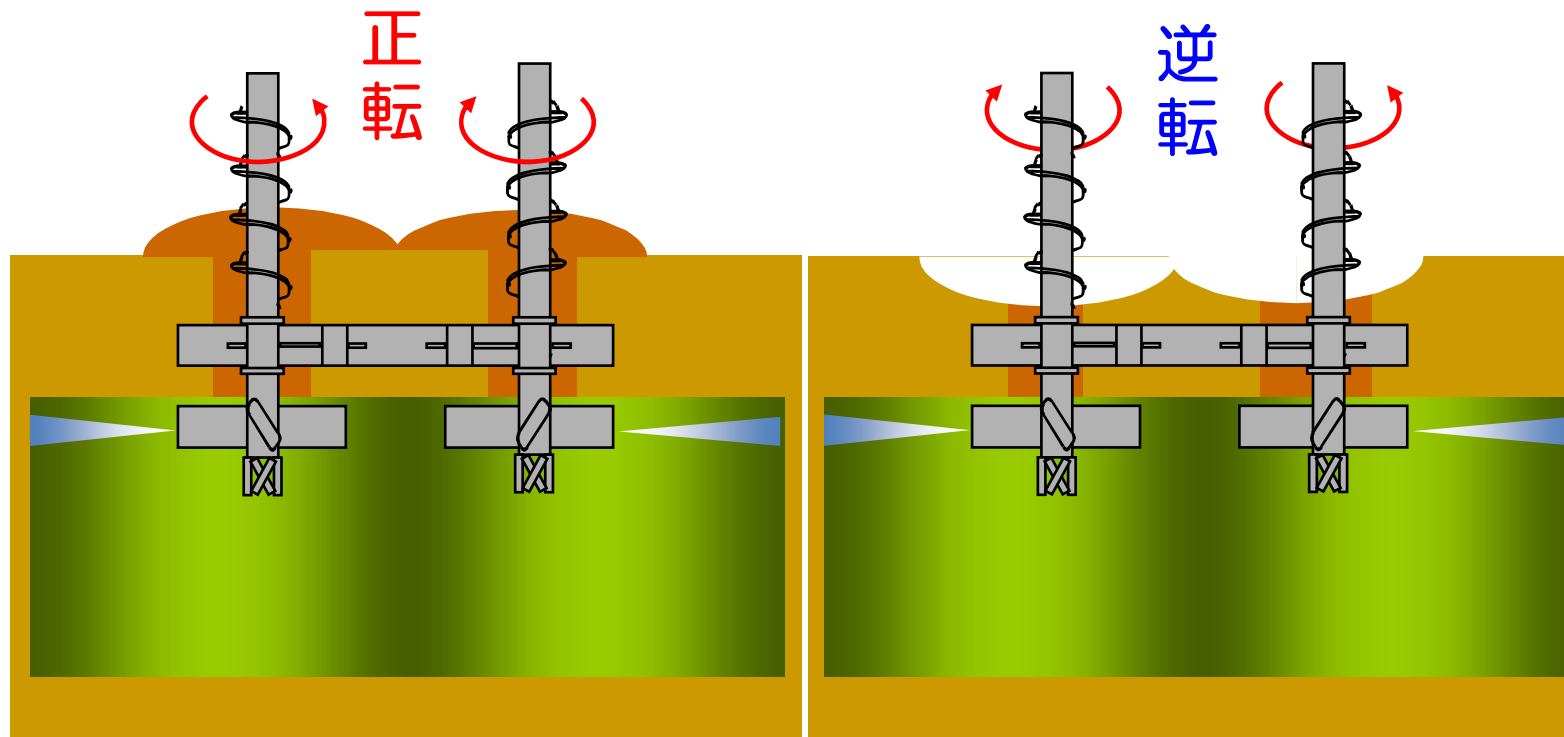


先行地中梁

15

工法の特徴

● 低変位機構



※回転方向を変える(正回転と逆回転を組み合わせる)ことで、排土量を制御

16

小野田ケミコ

ICT地盤改良

i-Constructionによる生産性向上



ONODA CHEMICO

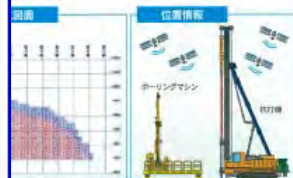
Information & Communication Technology

良の4つの強み

見える化
エラー防止
の高品質化

(施工位置誘導システム)

システム)は設計図面のシステムへの取り込みとGNSS等の
 中で統合管理に対応できるシステムです。



電子データとして読み込む。

E-22

D-22

竹置勝頼も元二地主権は豊後国に在りしと

Information & Communication Technology

ける深度、流量などとして管理します。
見える化、誤打設
化が図れます。
と多様な地盤改良工
事をこなしています。

レ化システム)



2018

の同時参照 柱状図・地層図等とリンクさせることにより、想定される着床位置・土層変化点等を目視管理することが出来ます。

ピクチャービューは施工機だけでなく、施工管理室や離れた場所の事務所でも管理データを確認することが可能です。

に適用可能な工法の一例



■ ツインブレードミキシング工法



■ 機械攪拌工法

A CHEMICO

www.chemico.co.jp/

京都千代田区神田錦町 3-21 TEL.(03) 6386-7035

[illegible]

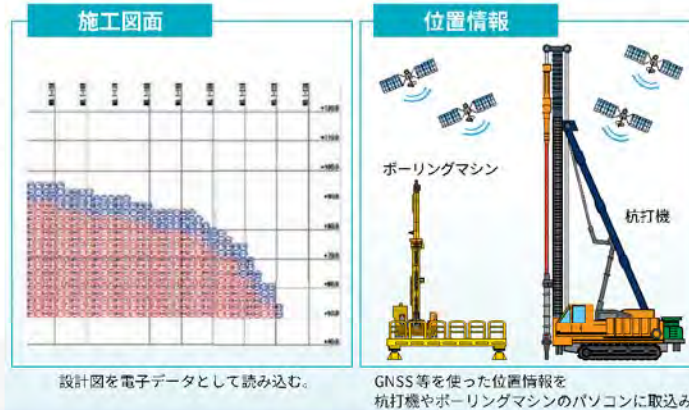
小野田ケミコの本印刷物は持続可能な地球環境保護のために

- FBC認証証を使用しています。
- ペジタブルインキを使用しています。
- 水なし印刷方式で印刷しています。

ピクチャーナビ(施工位置誘導システム)

情報入力

設計図面の電子データとGNSS等の位置情報をリンクしてキャリブレーションを行います。



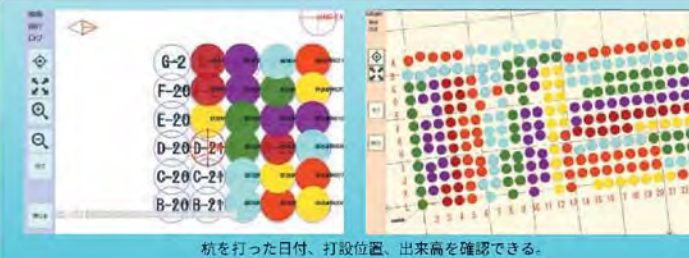
杭芯セット

オペレータが現場と画面を見ながら、機械を誘導し、杭芯をセットします。誤打設等のヒューマンエラーを防げます。



施工管理

図面に施工位置を記録することで、出来形、出来高を見える化出来ます。



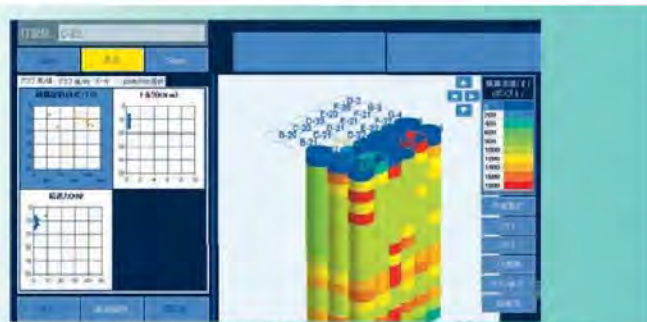
設計図面のシステムへの取り込みとGNSS等の位置情報の活用により、容易な作業で杭芯管理に対応できるシステムです。



18

ピクチャービュー(3D表示システム)

■ ピクチャービューによる図面とデータの同時参照

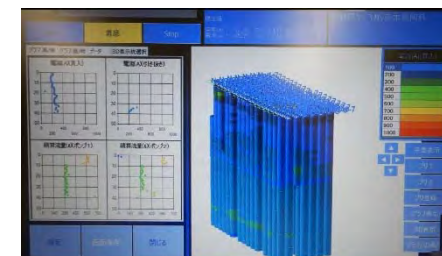


深度、電流値、流量等のパラメーターを切り替えると3D表示も連動して切り替わります。

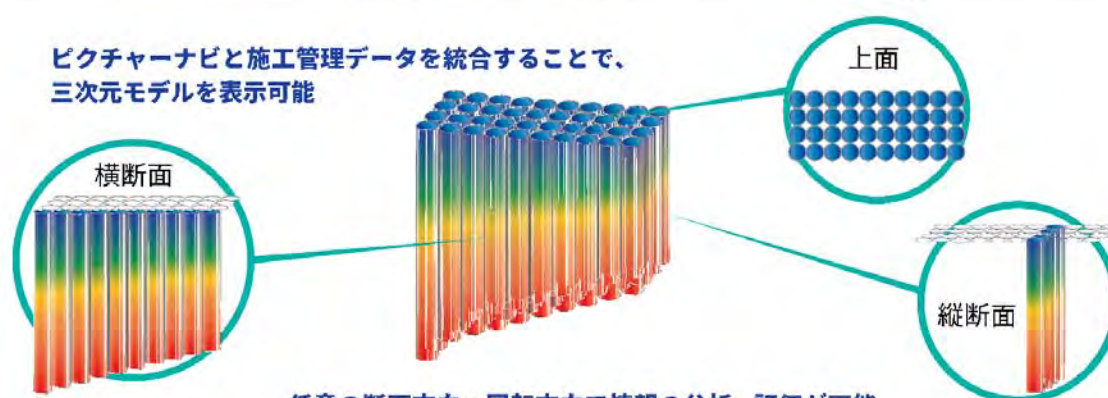
柱状図・地層図等とリンクさせることにより、想定される着底位置・土層変化点等を目視管理することが出来ます。

ピクチャービューは施工機だけでなく、施工管理室や離れた場所の事務所でも管理データを確認することが可能です。

ピクチャーナビで作成した2次元図面に施工管理からの施工情報を3次元モデル化して、施工の見える化を可能にしたシステムです。



ピクチャーナビと施工管理データを統合することで、
三次元モデルを表示可能



任意の断面方向・回転方向で情報の分析、評価が可能

19

工法概要

● 管理装置



20

お問い合わせ先

- ・ダイナミック工法研究会
事務局：小野田ケミコ株式会社
- ・TEL **03-6386-7028**
- ・E-mail **eigyo@chemico.co.jp**
- ・URL **<http://www.chemico.co.jp/>**

※展示会ブースへ

地盤改良でご質問がありましたら、お気軽にご連絡下さい。

ご清聴有り難うございました。

21

技術概要

技術名称	CMT工法(複合推進工法)	担当部署	営業部												
NETIS登録番号	KK-150024-A	担当者	岡村 道夫												
社名等	株式会社 推研	電話番号	06-4303-6026												
技術概要	1.技術開発の背景及び契機 CMT工法(複合推進工法)の原点は岩盤推進にあります。岩盤推進は、岩盤の種類・強度によりビットの摩耗はさまざまであります。しかも、岩盤も一般土質と同様に変化が著しく、ある位置のボーリング調査による岩強度が50MN/m²であっても、数m先の岩強度が100MN/m²となることはよくあることです。通常の掘進機では、頻繁なビット交換が必要となり、その都度掘進機先端部分に地上から中間立坑を構築して対処する方法がとられていました。しかし、都市圏で地下埋設物が輻輳する道路上においては、中間立坑の構築は困難な場合が多く、ビット交換のできない機種での推進計画は不適とされてきました。このことより、切羽状況の確認、ビット交換が機内から行えることを基本構成とした新たな掘進機開発が望まれていました。 2.技術の内容 本工法は、種々の施工条件に対応する複合したシステムを組み合わせたことが、CMT工法(Compound Mini Tunnel)の命名といわれています。その代表的なシステムは、次のようになっています。 ①CMT岩盤推進システム 呼び径800mmの掘進より、カッタを外周駆動とすることで、隔壁部に「点検扉」を装備し、ビット交換が機内から可能な構造としています。岩盤でも推進距離がビット寿命に左右されることはありません。 ②CMT長距離推進システム(フローティングシステム) フローティングシステムは、掘進と同時に発生するテールボイドに粘土の塑性体である緩み土圧抑制材を連続的に圧送・充填し、テルツァギーの緩み土圧の発生を抑制するシステムです。その緩み土圧抑制材の内部に生じる塑性体の「ズリ変形抵抗」を推進抵抗と据え、推進計画をします。変形抵抗を推進抵抗とすることによって、緩み土圧による推進抵抗を抑制し、大幅な推力低減と長期間のテールボイドを保持します。 ③CMT切羽障害物撤去システム 本工法は、隔壁に「点検扉」を装備していることから、推進中に切羽の異常(切羽監視センサ、掘削音)、搬出残土に混入物など、障害物遭遇の種々の情報をキャッチすれば、推進を中止し、「点検扉」を開けてチャンバ内から切羽の状況を直接目視します。このことにより現状を正確に把握して最適な判断と対応が掘進機内から行えます。 3.技術の効果 CMT工法は、隔壁に装備した「点検扉」を開閉する機構とすることにより、ビット交換が機内より可能となり、ビット交換のための立坑構築が不要となって計画的な推進設計が行えます。 その「点検扉」を利用して、機内ビット交換と同じ要領で障害物の目視確認・除去が可能となります。 緩み土圧抑制材の変形抵抗を推進抵抗とすることによって、大幅な推力低減と長期間のテールボイド保持ができ、長距離推進施工が可能となります。 4.技術の範囲 ・推進工事が、軟弱土から岩盤までの広範囲の土質条件に適用可能です。 ・切羽に障害物が存在する地盤でも掘進機内から対応可能です。 ・フローティングシステムの採用により、1kmを超える超長距離推進が可能です。 5.活用実績 <table><tr><td>国の機関</td><td>3件(九州</td><td>0件、九州以外</td><td>3件)</td></tr><tr><td>自治体</td><td>558件(九州</td><td>91件、九州以外</td><td>467件)</td></tr><tr><td>民間</td><td>57件(九州</td><td>7件、九州以外</td><td>50件)</td></tr></table>			国の機関	3件(九州	0件、九州以外	3件)	自治体	558件(九州	91件、九州以外	467件)	民間	57件(九州	7件、九州以外	50件)
国の機関	3件(九州	0件、九州以外	3件)												
自治体	558件(九州	91件、九州以外	467件)												
民間	57件(九州	7件、九州以外	50件)												

6.写真・図・表

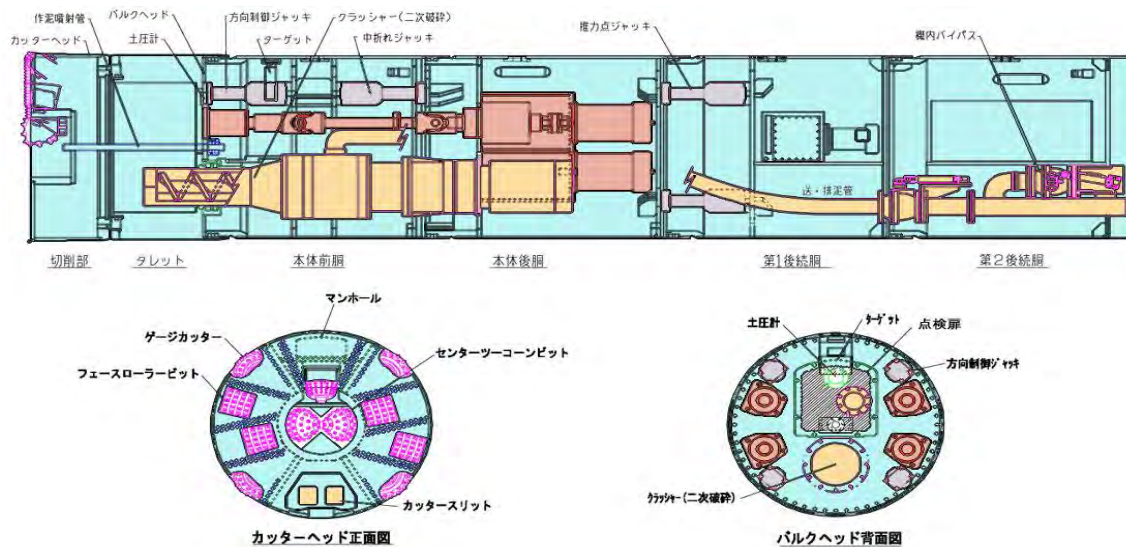


図-1 CMT複合推進工法掘進機概要図



写真-1 ローラーヘッド

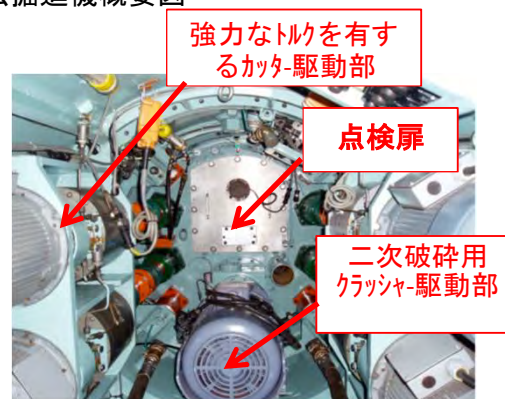


写真-3 掘進機内状況



写真-2 硬質土対応型ヘッド

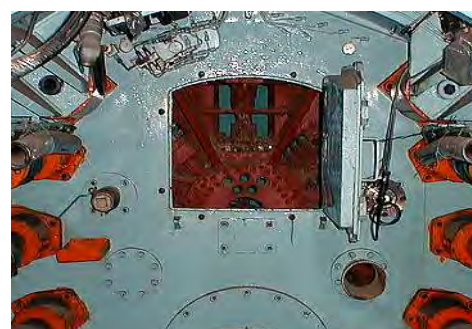


写真-4 「点検扉」の開放



写真-5 切羽で切断・回収された鋼材



写真-6 緩み土圧抑制材

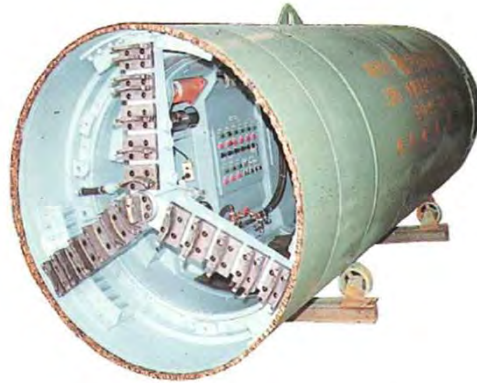
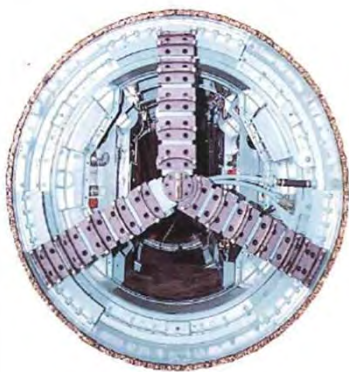
推進工法

CMT工法 (複合推進工法)

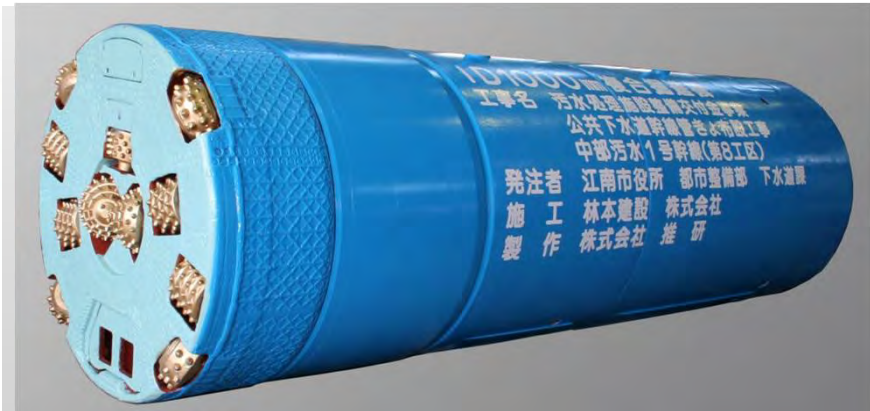


岩盤・玉石・障害物除去・超長距離推進

はじめに



1号掘進機(オープン掘進機)



岩盤、玉石用掘進機 (ローラーヘッド型)



砂礫、砂質、粘性土用掘進機 (マルチカッターヘッド型)

CMT工法（複合推進工法）

COMPOUND MINI TUNNEL

CMT工法のシステムと特長

CMT岩盤推進システム

外周駆動方式によって隔壁に「点検扉」の設置が可能となり、機内からのビット交換を実現しました。

CMT玉石・砂礫地盤推進システム

巨石・玉石をローラービットで一次破碎し、クラッシャーフィーダーで二次破碎して掘進します。
無水層にも対応可能です。

CMT曲線推進システム

「中折れ装置」、「折れ角吸収装置」、「曲線用推力伝達材」などにより、安全・確実な曲線推進を実現しました。

CMT切羽障害物除去推進システム

隔壁部の「点検扉」により、流木、鋼材、コンクリートなどの切羽障害物を機内から現物を目視して除去できます。

CMT超軟弱・流砂地盤推進システム

「適切なマシンバランス」、「モノスリット定位置停止システム」などにより、「ノーズダウン」や取り込みすぎを防止します。

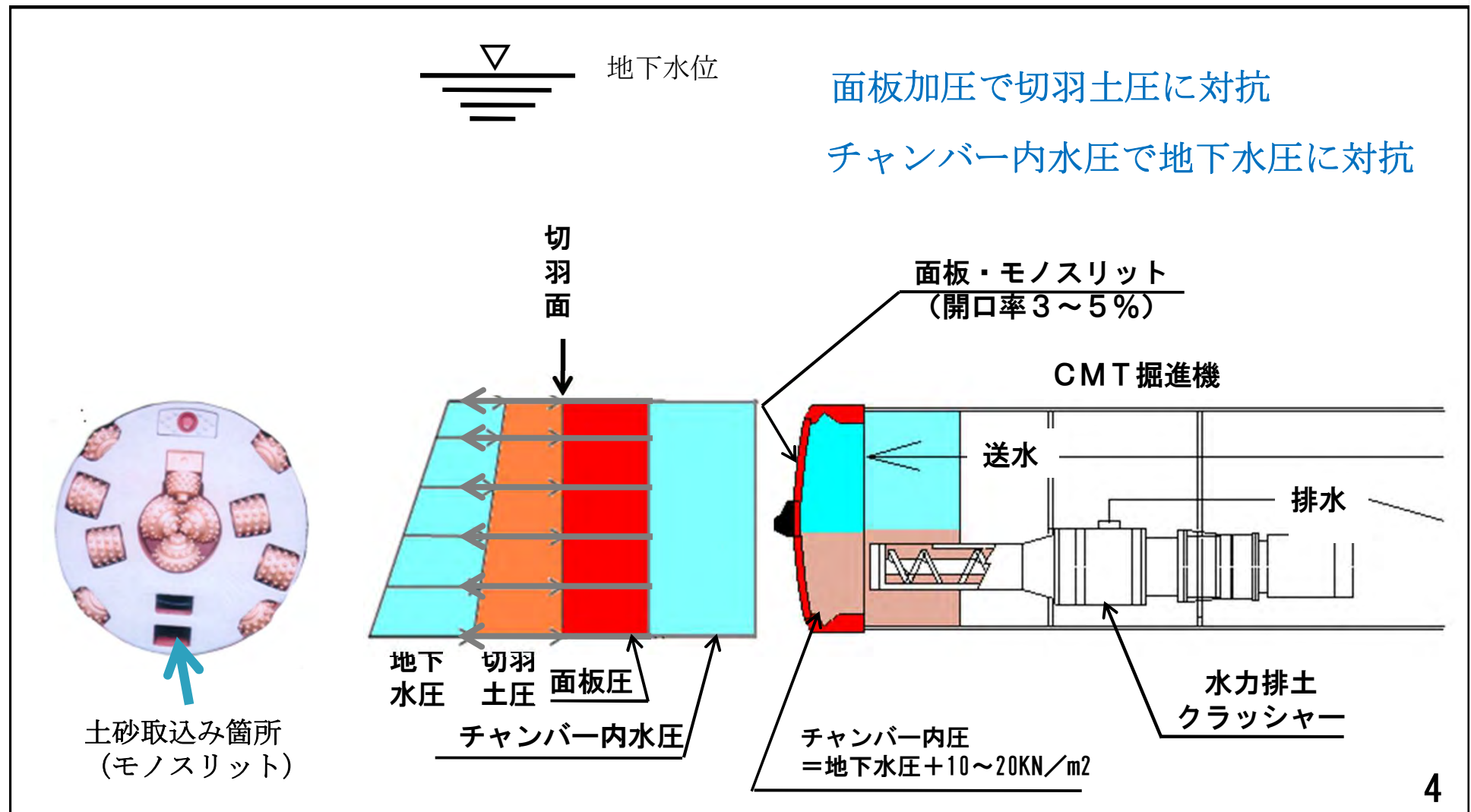
CMT超長距離推進システム

「フローティングシステム」によって、推進抵抗の大幅な低減と、確実なテールボイドの保持を実現し、「CMT超長距離推進システム」を確立しました。

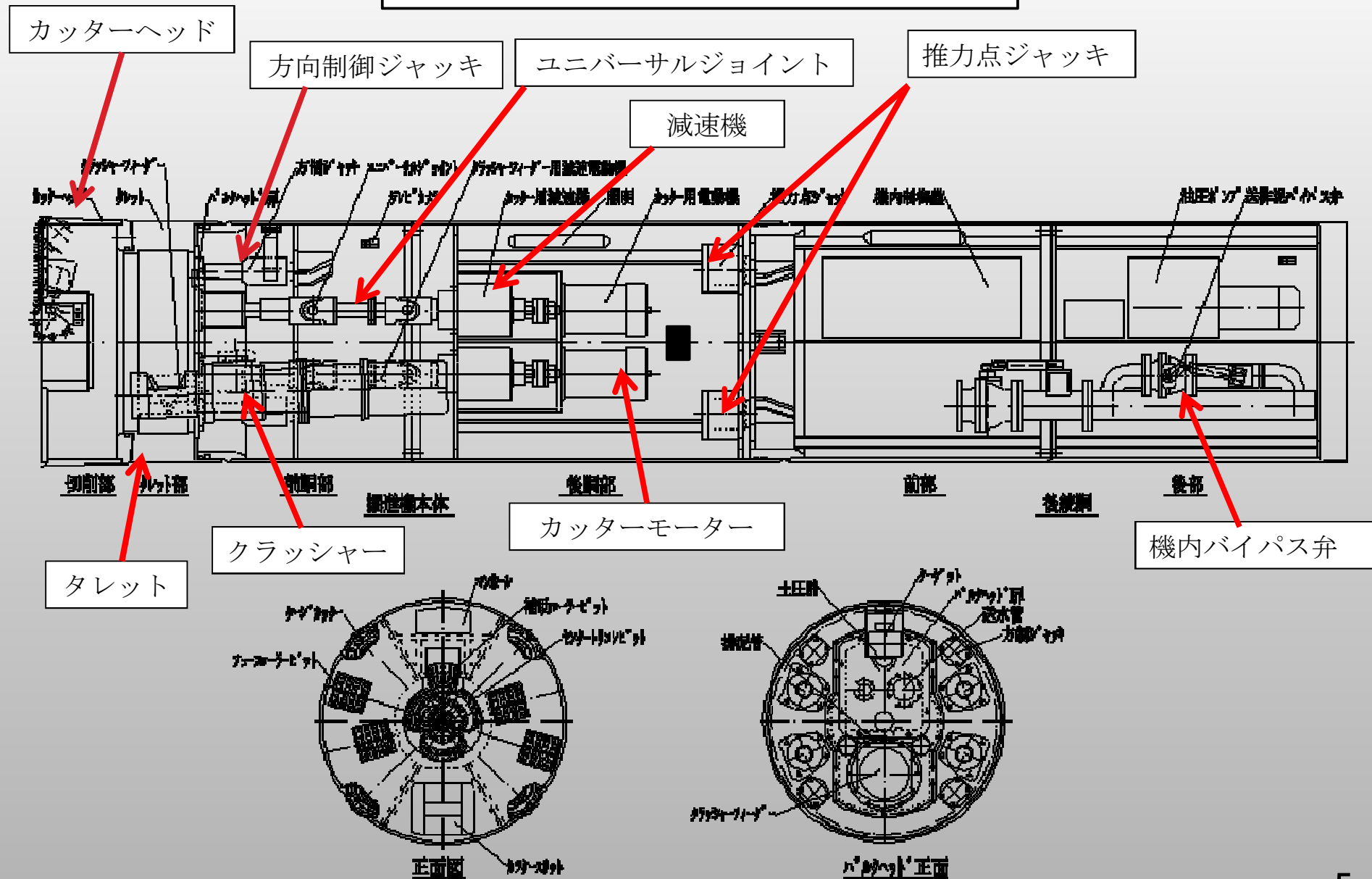
CMT工法（複合推進工法）

- 1) 切羽安定方法 — 土圧式一面板加圧方式
- 2) 残土運搬方法 —
 - ・ 水力排土（スラリー輸送）
 - ・ 空送排土
- 3) 適用管径 — $\phi 800\text{mm} \sim \phi 2000\text{mm}$

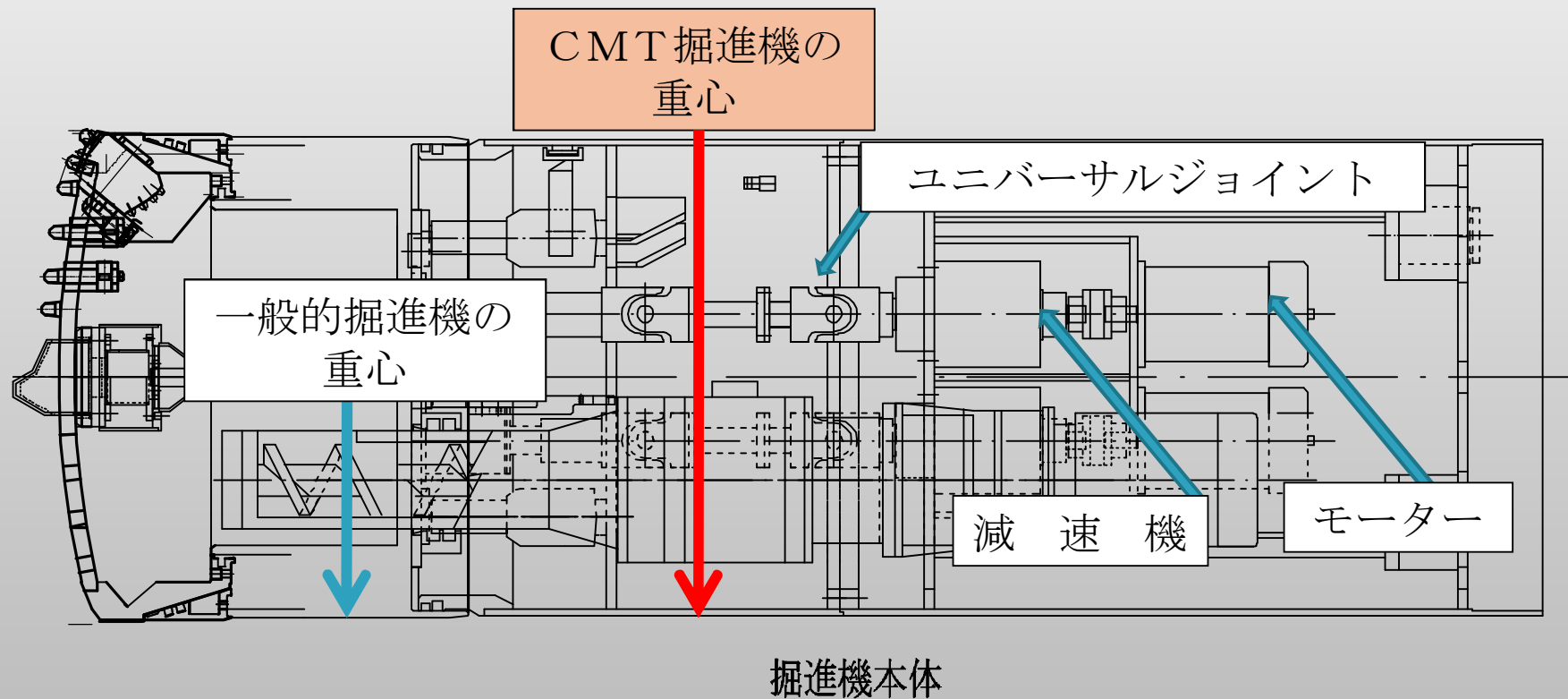
切羽の安定方法



掘進機の構造



ユニバーサルジョイントを介して、減速機、カッターモーターを掘進機の後胴部に設置することにより、掘進機の重心が掘進機の中央付近にある。**ノーズダウン**が起きりにくい構造。

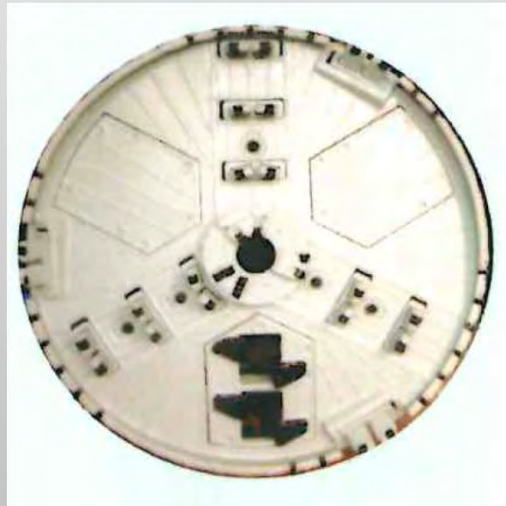


CMT工法（複合推進工法）

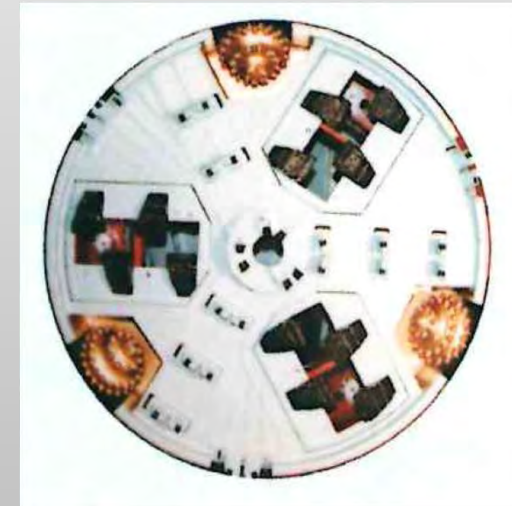
カッターの種類



ローラーヘッド型カッター
中硬岩、玉石・砂礫地盤に採用



切削面板型カッター
自立性のない普通土、砂・礫地盤に採用



マルチ型カッター
輻輳地盤・障害物推進に採用

CMT工法（複合推進工法）

カッターの種類

ローラーヘッド型カッターヘッド
中硬岩・玉石・砂礫地盤に採用

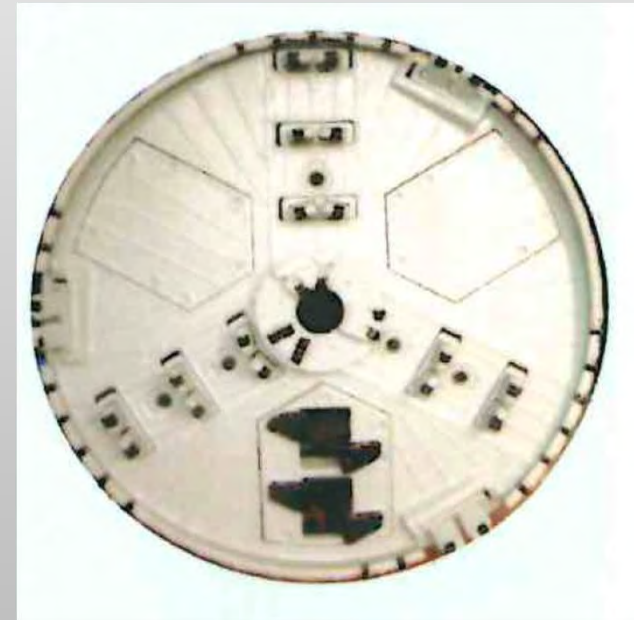


CMT工法（複合推進工法）

カッターの種類

切削面板型カッターヘッド

岩盤強度 $20\text{MN}/\text{m}^2$ 以下の軟岩、
自立性のない普通土・砂、礫地盤に採用

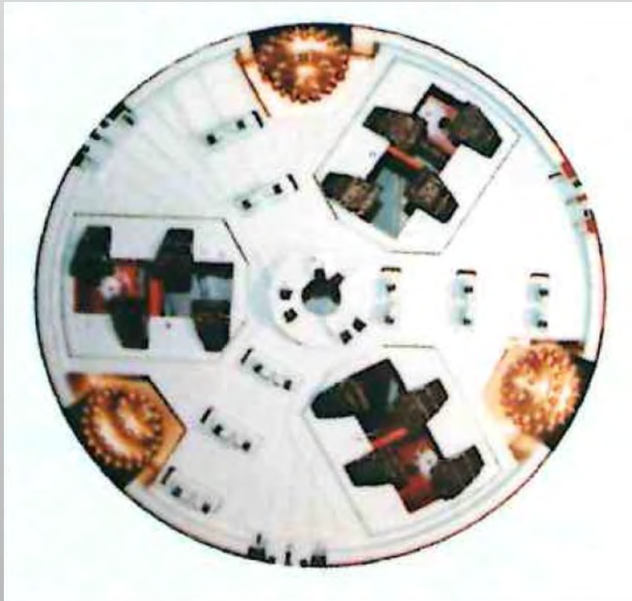


CMT工法（複合推進工法）

カッターの種類

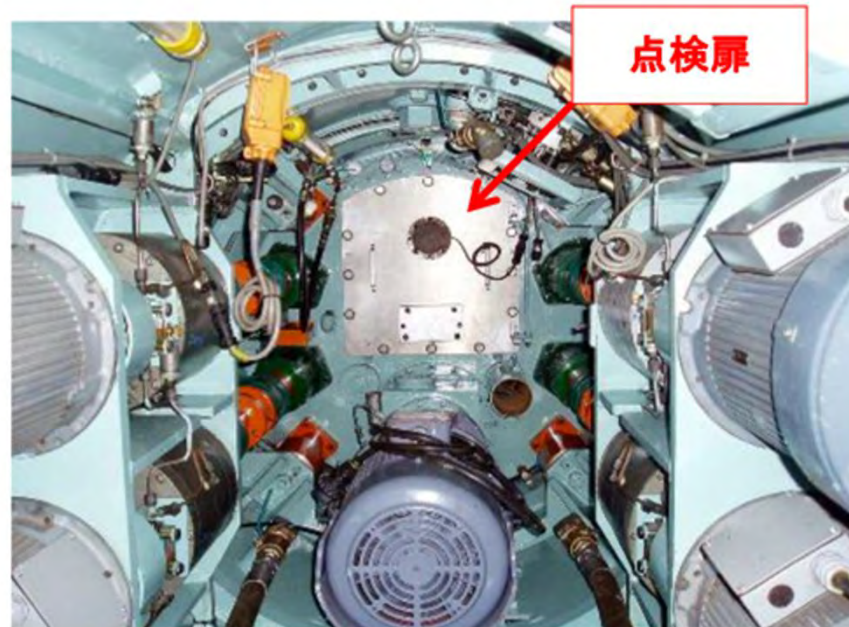
マルチ型カッターヘッド

軟岩や砂質地盤等を含む輻輳地盤や障害物推進に採用



CMT工法の大きな特徴

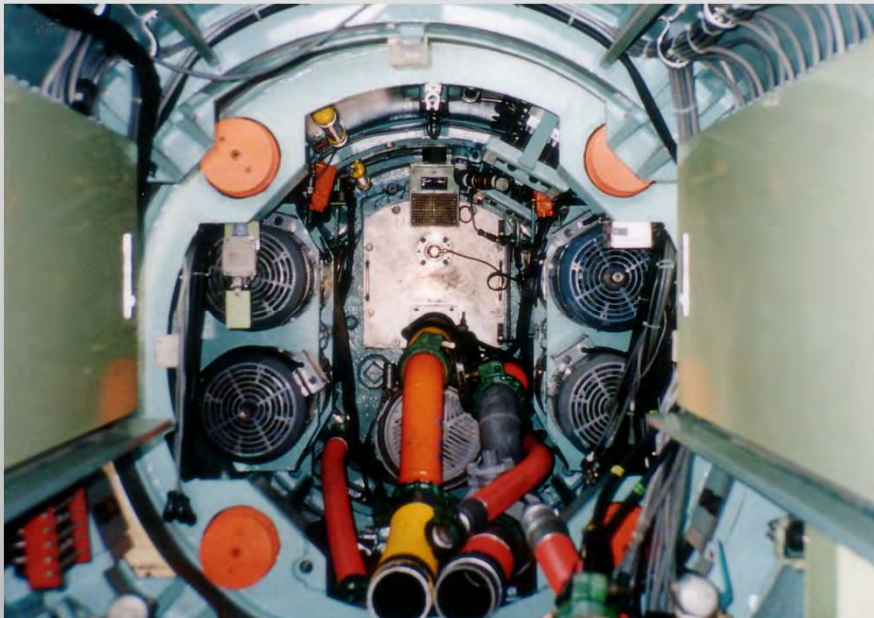
呼び径800mmの掘進機より、カッターを外周駆動方式を採用することで隔壁中央部に「点検扉」が設置。切羽の目視点検・ビット交換・障害物の撤去が掘進機内より対応することが出来ます。



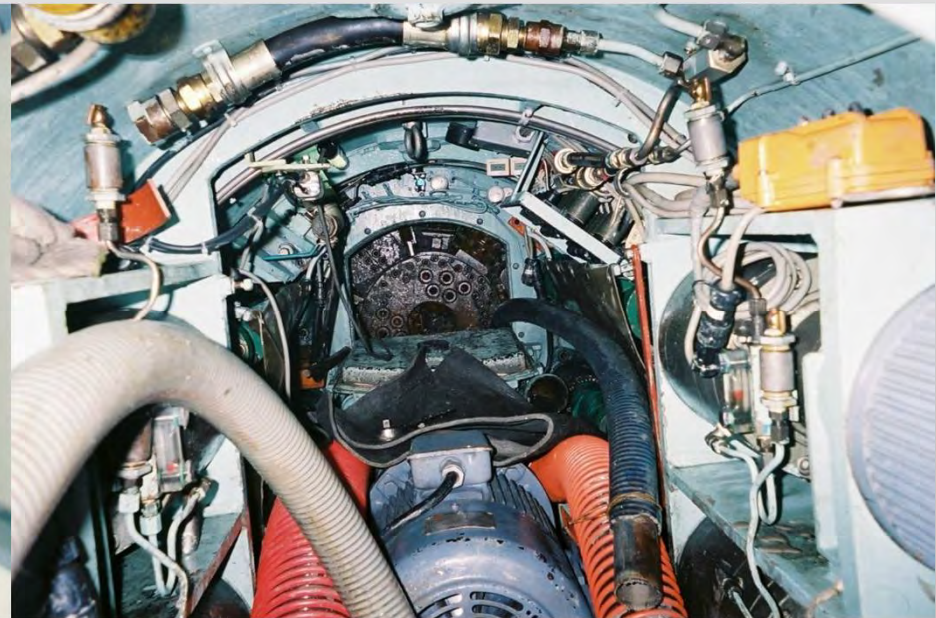
掘進機内状況

CMT工法：機内ビット交換

点検扉閉塞



点検扉開放



CMT工法：機内ビット交換



ビット交換状況

玉石・砂礫地盤への対応

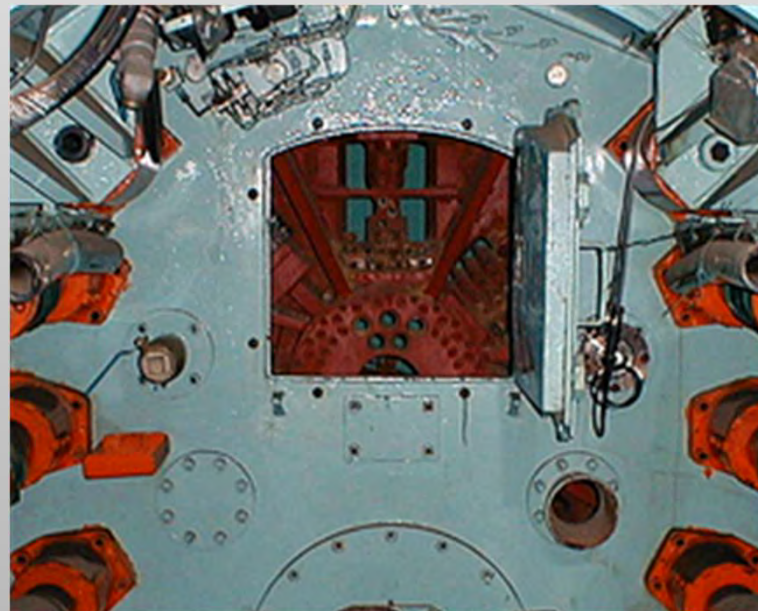
- 大きなカッタートルクを有しており、管径よりも大きな転石・巨礫を面板で押し付け、転動させずに破砕します。

1. 5 mクラスを含む巨礫群



障害物への対応

「点検扉」の開放により、切羽障害物の状況を直接目視することができ、最適な判断と対応が取れます。



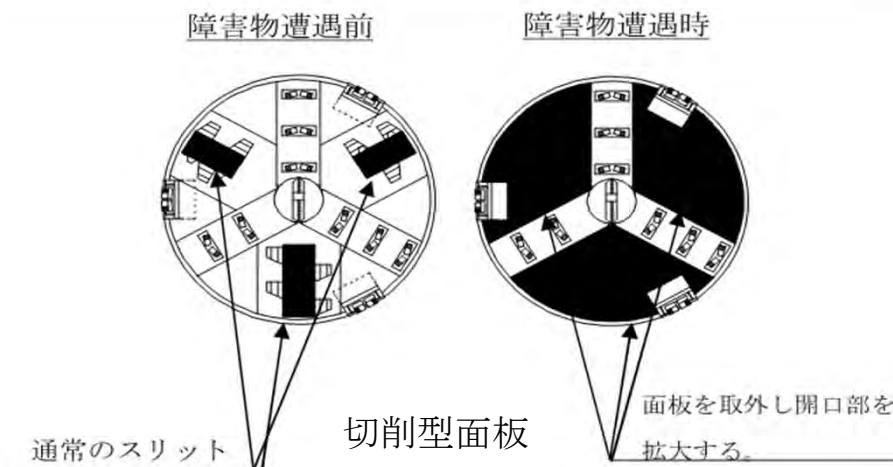
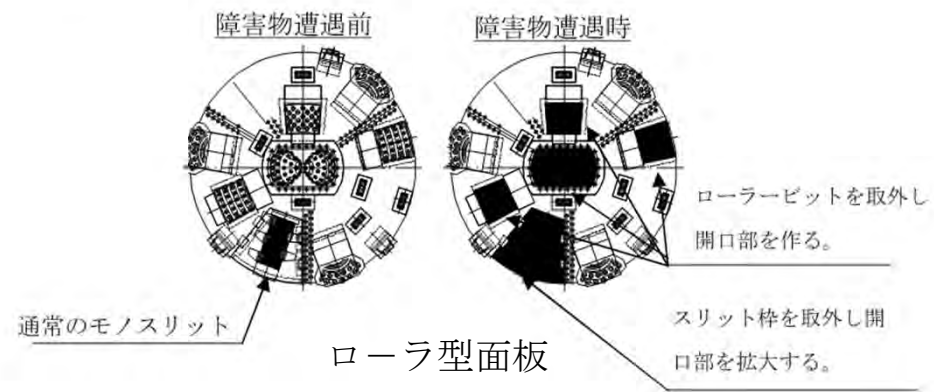
開放された点検扉

障害物への対応

対象障害物	CMT工法による対応
コンクリート構造物	ローラービットで切削除去
PC,RC杭	ローラービットと切削ビットの組み合わせによる切削除去
鋼材(H形鋼、鋼矢板など)	火気切断・回収
流木・木杭	切削ビットによる切削除去
レンガ・ワイヤーなど	点検扉から回収

障害物への対応

②-1 ローラー型面板



障害物への対応

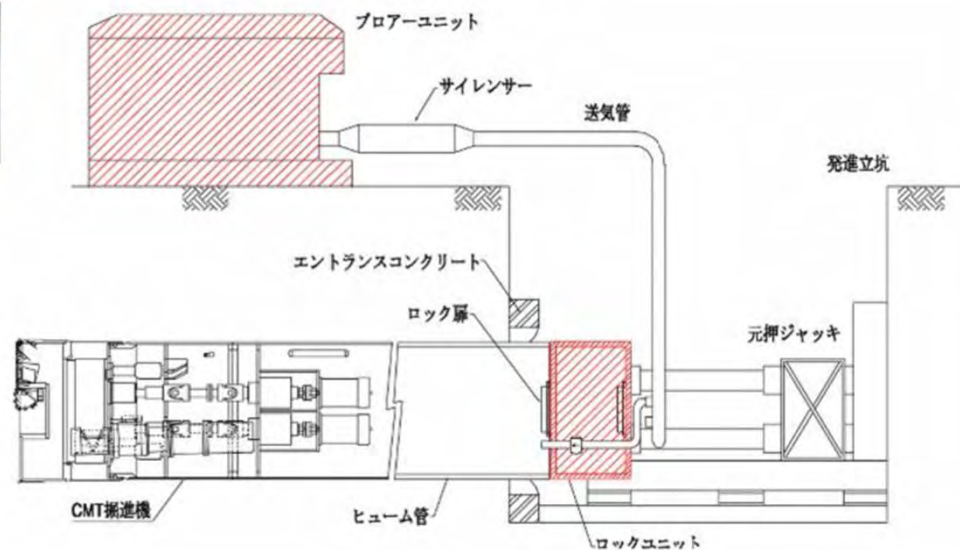
「地下水位以下では補助工法として、圧気工法を基本として計画」

圧気設備は、作業性・安全性の向上を考慮して独自に開発された推研式のブロアユニット及びロックユニットにより、短時間で効率よく圧気設備の設置及び撤去が行える機構。

補助工法（圧気工法）



圧気工法の設備図



障害物撤去状況



スリット閉塞状況



切削された木屑

障害物撤去状況



H形鋼切断状況

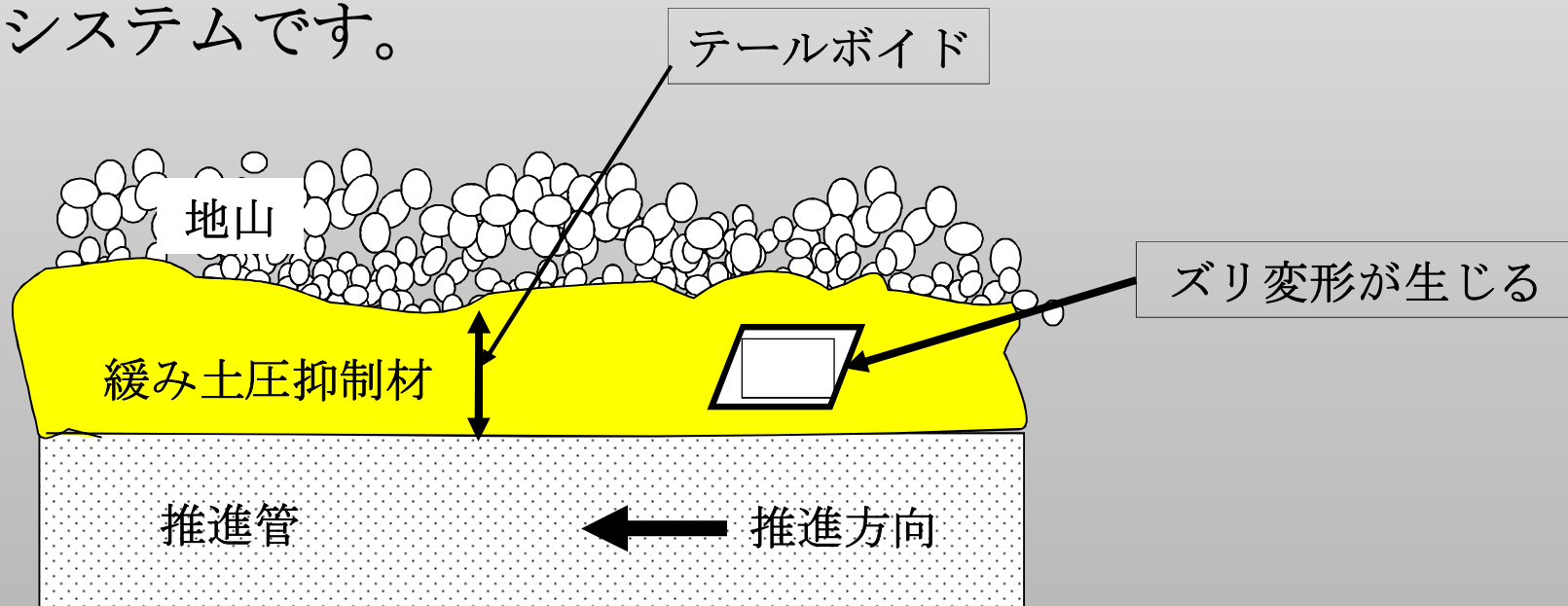


撤去されたH形鋼

CMT工法：推進計画

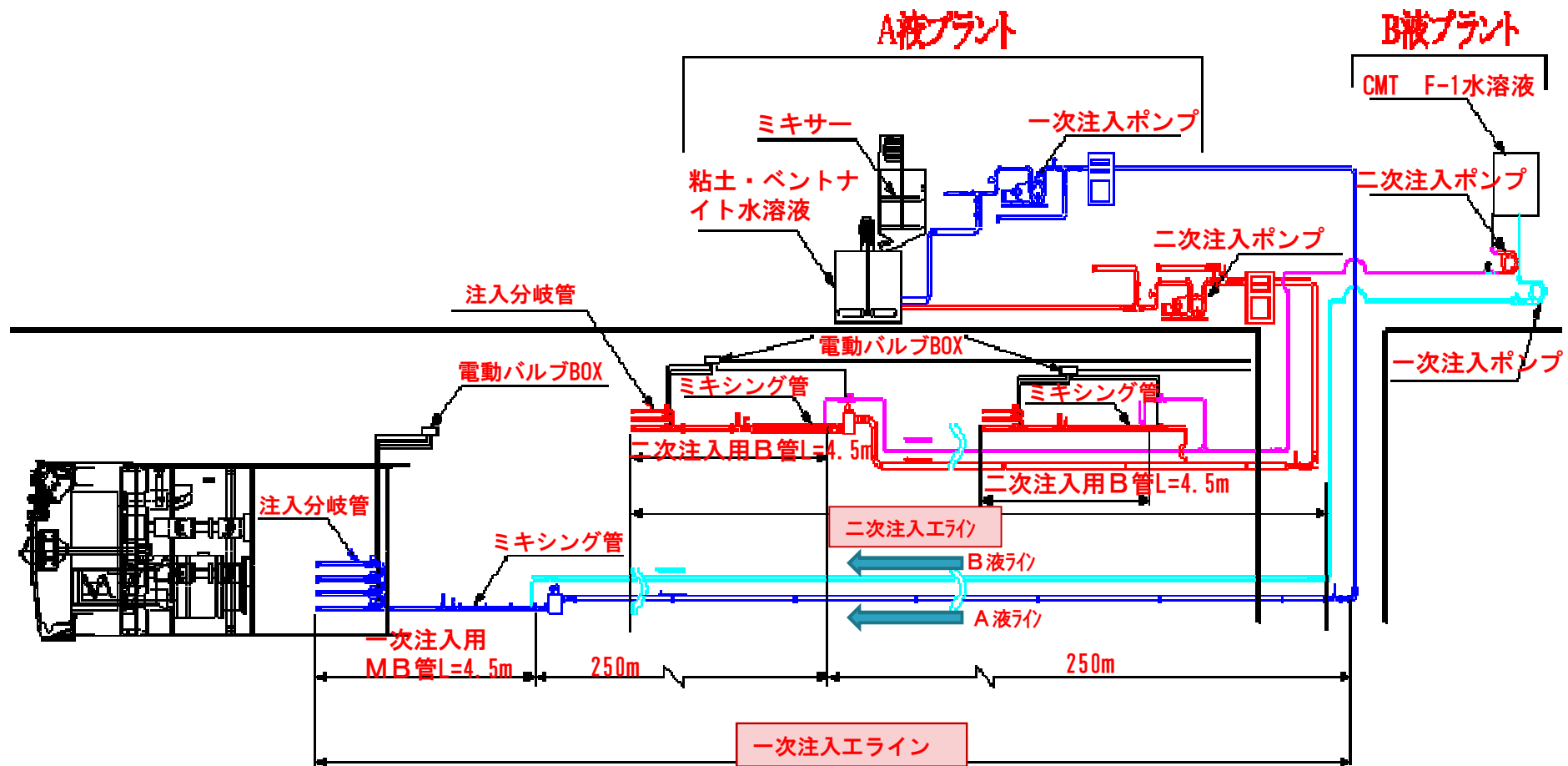
フローティングシステム — テールボイドへの塑性体の圧入

CMT長距離推進システムの「フローティングシステム」は土質や土圧による摩擦抵抗に関係なくテールボイドに注入する塑性体の「ズリ変形抵抗」を推進抵抗とする新しい理論によるシステムです。



CMT工法：推進計画

フローティングシステム—テールボイドへの塑性体の圧入



安全施工

掘進機は、全機種を遠隔操作方式で行っており、機器の点検・確認及び測量などの作業以外、推進中は完全無人化で施工されます。



長距離推進の施工報告

1999年 岐阜県笠松町 $\phi 1100\text{mm} \times 1006\text{m}$
線 形：400R-3箇所
土 質：砂、砂礫



長距離推進の施工報告

2007年 愛知県豊橋市 $\phi 1000\text{mm} \times 1448\text{m}$ (世界最長)
線 形 : R=700R-5箇所、500R-3箇所
土 質 : 礫混じり砂、シルト



CMT超長距離推進の施工実績

「CMT超長距離推進システム」の主な実績

	発注者	工事名	工事概要	備考
1	愛知県 豊橋市上下水道局	公共下水道築造工事（3工区）	推進管径：1000mmHP 推進距離：1447.6m 線形：R=700m×5箇所 R=500m×3箇所 土質：礫混じり砂・シルト	2007年5月 (1スパン推進 世界最長記録)
2	大阪府 東大阪市上下水道局	公共下水道第2工区 管きょ築造工事	推進管径：1000mmHP 推進距離：1240.9m 線形：R=700m×6箇所 土質：シルト・砂	2014年2月
3	大阪府 東部流域下水道事務所	寝屋川流域下水道枚岡河内南（二） （第3工区）下水管渠築造工事 （大阪府八尾市）	推進管径：1000mmHP 推進距離：1235.5m 線形：R=500,200,200,500,500,500,120m 土質：砂礫混りシルト	2016年6月
4	前橋市 水道局下水道施設課	天川ポンプ場 圧送管地震対策工事 （国ポ地震第1号）	推進管径：1200mmHP 推進距離：1126m 線形：R=500 R=100 土質：玉石砂礫 前橋泥流層	2017年9月
5	岡山県 南部水道企業団	福井地内2号送水本管布設替工事 （岡山県倉敷市）	推進管径：1350mmHP 推進距離：1017m 線形：直線 土質：細砂、玉石混じり砂礫	2010年3月
6	岐阜県 笠松町水道課	北及汚水幹線（1工区） 管きょ埋設工事	推進管径：1100mmHP 推進距離：1006m 線形：R=400m×3箇所 土質：砂、砂礫	1999年8月

CMT工法協会事務局

大阪市平野区加美東4-3-48 (株)推研内

TEL 06-4303-6026

FAX 06-4303-6029



ご清聴ありがとうございました。

SABHC (サーベック)

アンカーボルト劣化判定システム

アンカーボルト劣化判定システムは、
アンカーボルトのねじ山欠損や亀裂を検出します。

特許登録済: 特許第3616620号

特許登録済: 特許第6088088号

NETIS 登録番号: QS-180039-A

■欠損点検治具

方向
0度 90度 180度 270度 0度

■凡例
青色: 健全部エコーのピーム路程
黄色: ねじ山半分深さ程度、欠損が進行している箇所
白色: ねじ山深さ程度、欠損が進行している箇所
赤色: ねじ山深さ以上、欠損が進行している箇所

■ねじ山欠損点検結果画像出力イメージ

■アンカーボルト劣化判定装置

■ねじ山欠損点検結果例

■亀裂点検治具

アンカーボルト亀裂評価【M24】

亀裂推定深さ: 4 mm M24

亀裂割合: 13 % 亀裂発生位置: 146 mm
ΔH: 12.7 dB ボルト長さ: 398 mm

■亀裂点検評価結果例

※「アンカーボルト劣化判定システム」は、
(株)ネクスコ・エンジニアリング北海道との共同開発品です。

SABHC [Semi automatic Anchor Bolt Health Checkup]

SABHC (サーベック)



埋設されたアンカーボルトの欠損や亀裂を、
超音波により点検・検出します。

■アンカーボルト欠損点検システム

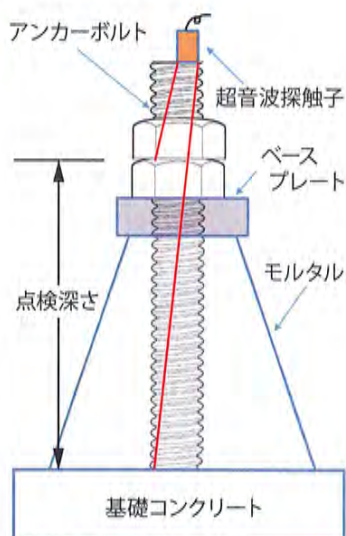
■特長

- アンカーボルトのナットやベースプレートに隠れた目に見えない部位のねじ山欠損の状況が把握できます。
- アンカーボルトのコンクリート埋込み部を破壊せず、また、ナットを外すことなくアンカーボルトのねじ山欠損の状況が把握できます。
- アンカーボルト露出部頂部から超音波探触子を接触させ、ボルト内部に超音波を入射・伝搬させ、ねじ山からの反射エコーの大きさから欠損の状況を可視化し表示します。
- 適用ボルトサイズは、M18、M20、M22、M24、M27、M30、M33、M36、M42の9種類です。
- 本システムは全てバッテリー式のため、現地で電源は必要としません。

■適用深さ

- 点検結果は、探傷器画面上にアンカーボルトの展開図(0度～360度)として表示されます。
- 展開図は4段階の色分けで表示します。

ボルトサイズ	点検深さ (mm)
M18	45～70
M20	50～80
M22	55～100
M24	60～110
M27	50～120
M30	50～170
M33	55～185
M36	60～210
M42	70～250



■アンカーボルト亀裂点検システム

■特長

- 埋設しているアンカーボルトに内在する亀裂の有無、その寸法の把握、また、アンカーボルトの長さを測定する目的で用いるシステムです。
- アンカーボルト露出部頂部から超音波探触子を接触させ、ボルト内部に超音波を入射・伝搬させ亀裂部およびアンカーボルト底部からの超音波反射エコーを検出・評価するシステムです。
- 適用ボルトサイズは、M18、M20、M22、M24、M27、M30、M33、M36、M42の9種類です。
- 本システムは全てバッテリー式のため、現地で電源は必要としません。

■結果表示

- 点検評価結果は、亀裂推定深さ、亀裂割合、亀裂発生位置、アンカーボルト長さ(全長)が表示されます。

■アンカーボルト縦断面 ■アンカーボルト水平断面



■仕様

- 超音波探傷器(アンカーボルト劣化判定装置): 1式
- 欠損点検治具・探触子(ねじ山欠損点検用): 1式
- 亀裂点検治具・探触子(亀裂点検用): 1式
- アンカーボルト研削機: 1式

(株)ネクスコ・エンジニアリング北海道との共同開発品です。



株式会社 ニチゾウテック
NICHIZO TECH INC.
<http://www.nichizotech.co.jp>

技術コンサルティング事業本部 〒551-0023 大阪市大正区鶴町2丁目15番26号 TEL.06-6555-7054
東京支社 〒140-0013 東京都品川区南大井6丁目20番14号 TEL.03-5767-7221

2019.6.

令和元年度「新技術・新工法説明会」



熊本県：くまもと県民交流館パレア

技術名：SABHC（サーベック）
“アンカーボルト劣化判定システム”

NETIS登録番号：QS－180039－A

株式会社ニチゾウテック 技術コンサルティング事業本部
共同開発者：株式会社ネクスコ・エンジニアリング北海道

< 目 次 >

1. 開発の経緯
 2. SABHCの特徴
 3. SABHCによる点検と効果
 4. おわりに
- SABHC Cタイプの紹介



1. 開発の経緯

照明柱や情報板、標識等の道路附属構造物と基礎を繋ぐアンカーボルトは、構造物の健全性を保つ上で極めて重要である。

- 基礎アンカーボルトは常に腐食環境下にさらされており、経年劣化が懸念されるため種々の点検が行なわれている。
- しかしながら点検に時間・費用が掛かる。
- また、点検が困難な箇所も存在している。
- さらに、設置数も膨大である事から、点検には、より一層の高度化・効率化が望まれている。

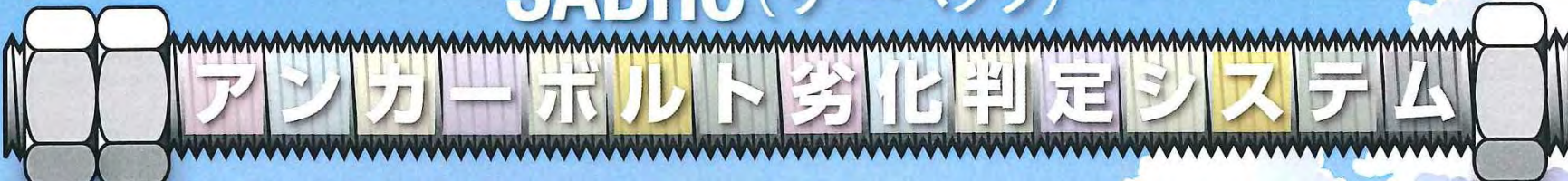


SABHCのボルトへの設置状況
〈欠損点検システム〉



アンカーボルト欠損状況の一例

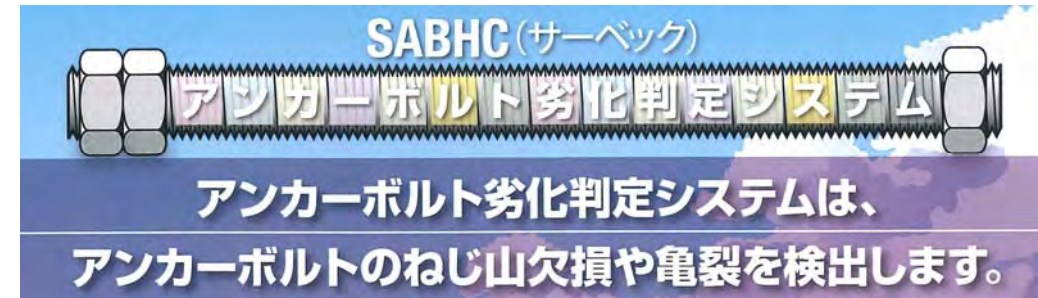
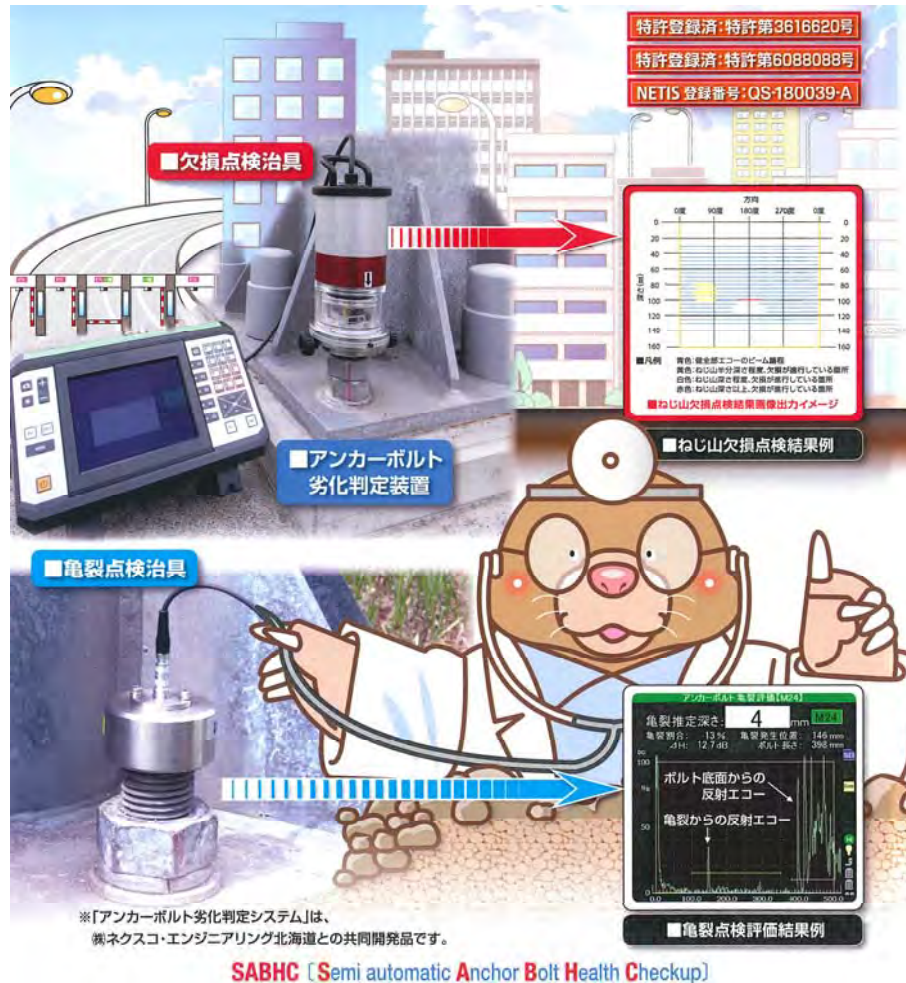
しかし現状の点検にはいくつかの課題があり、これらの課題解決を目的とし、**超音波を利用した非破壊検査機器**を開発し実用化を図った。



SABHC (サーベック)
アンカーボルト劣化判定システム

**アンカーボルト劣化判定システムは、
アンカーボルトのねじ山欠損や亀裂を検出します。**

2. SABHCの特徴

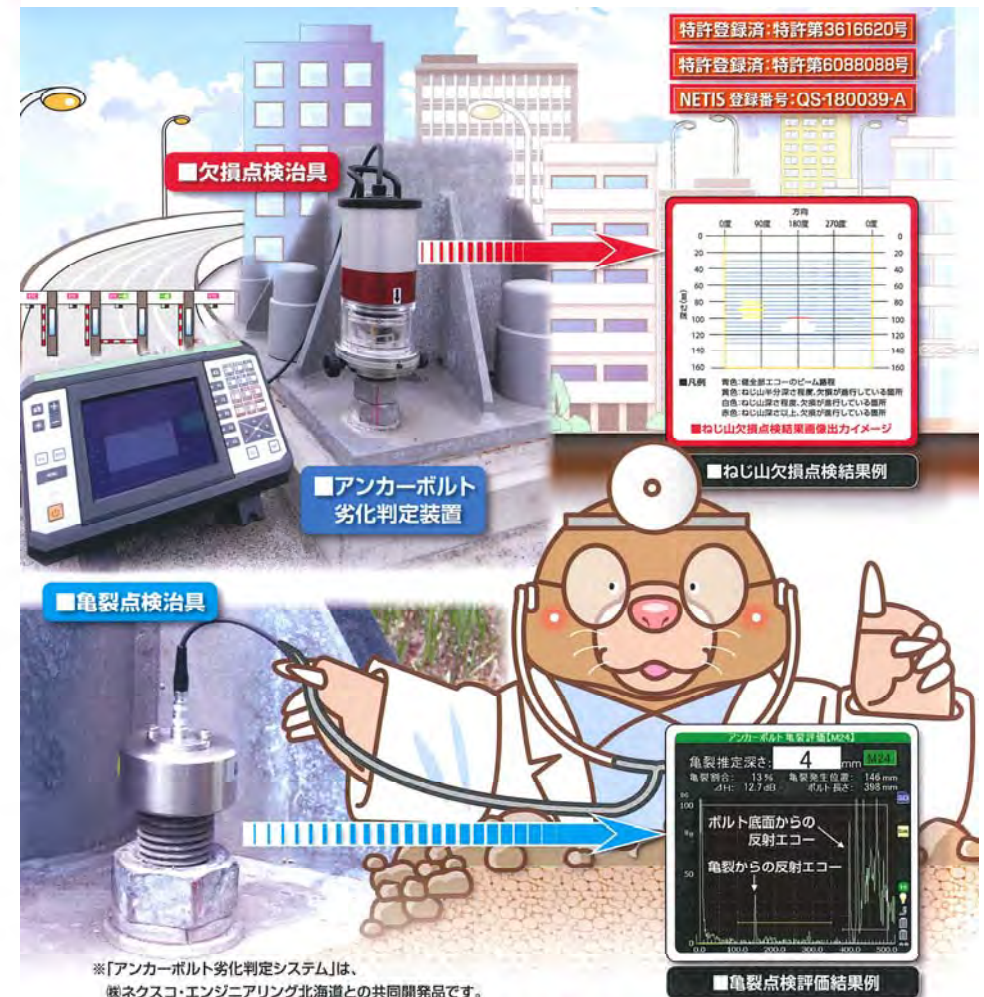


- **欠損点検**：ナット、ベースプレート、モルタル埋設部のボルトネジ山部に発生した腐食によるネジ山欠損を検出
- **亀裂点検**：ボルトの長さ、亀裂の有無と亀裂寸法の推定

欠損点検

■特長

- アンカーボルトのナットやベースプレートに隠れた目に見えない部位のねじ山欠損の状況が把握できます。
- アンカーボルトのコンクリート埋込み部を破壊せず、また、ナットを外すことなくアンカーボルトのねじ山欠損の状況が把握できます。
- アンカーボルト露出部頂部から超音波探触子を接触させ、ボルト内部に超音波を入射・伝搬させ、ねじ山からの反射エコーの大きさから欠損の状況を可視化し表示します。
- 適用ボルトサイズは、M18、M20、M22、M24、M27、M30、M33、M36、M42の9種類です。
- 本システムは全てバッテリー式のため、現地で電源は必要としません。

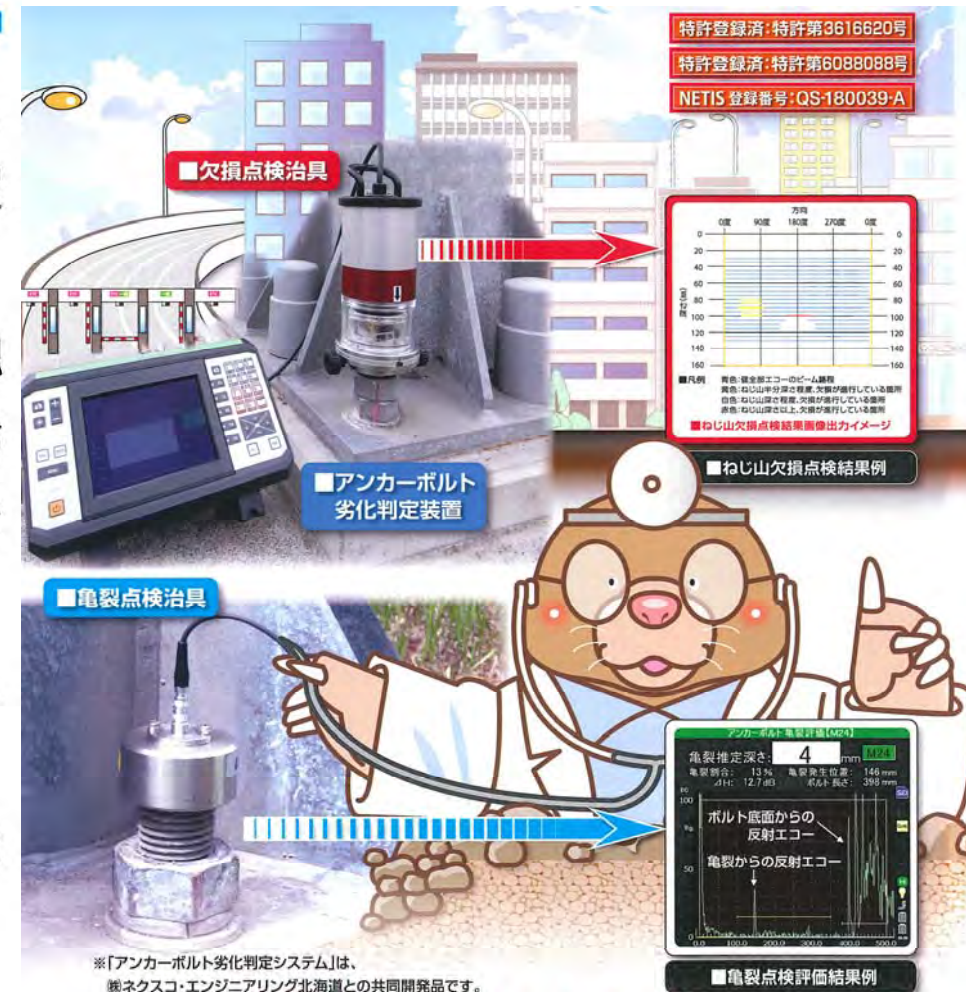


SABHC (Semi automatic Anchor Bolt Health Checkup)

亀裂点検

特長

- 埋設しているアンカーボルトに内在する亀裂の有無、その寸法の把握、また、アンカーボルトの長さを測定する目的で用いるシステムです。
- アンカーボルト露出部頂部から超音波探触子を接触させ、ボルト内部に超音波を入射・伝搬させ亀裂部およびアンカーボルト底部からの超音波反射エコーを検出・評価するシステムです。
- 適用ボルトサイズは、M18、M20、M22、M24、M27、M30、M33、M36、M42の9種類です。
- 本システムは全てバッテリー式のため、現地で電源は必要としません。



SABHC [Semi automatic Anchor Bolt Health Checkup]

2019/11/08

ニチゾウテック【SABHC】

8

SABHC“アンカーボルト劣化判定システム Cタイプ”



株式会社 ニチゾウテック
NICHIZO TECH INC.

アンカーボルト劣化判定システム

SABHC

サーベック

共同
開発

株式会社ネクスコ・エンジニアリング北海道
株式会社ニチゾウテック

3. SABHCによる点検と効果



3. 1 SABHCの適用

適用ボルトサイズは、9サイズに対応しています。

●照明柱など：M18, M20, M22, M24
M27

●情報板など：M30, M33, M36, M42

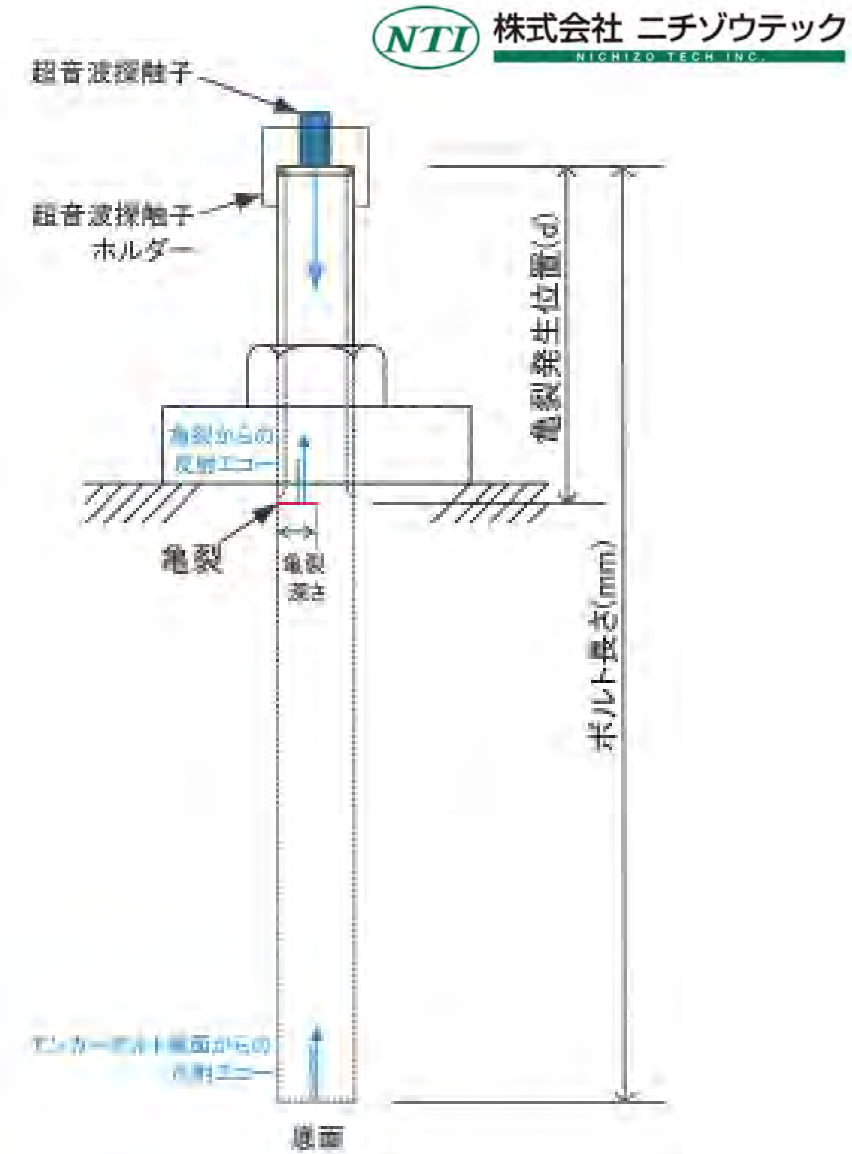
※他のボルトサイズについてはお問合せ下さい。

3. 2 亀裂点検

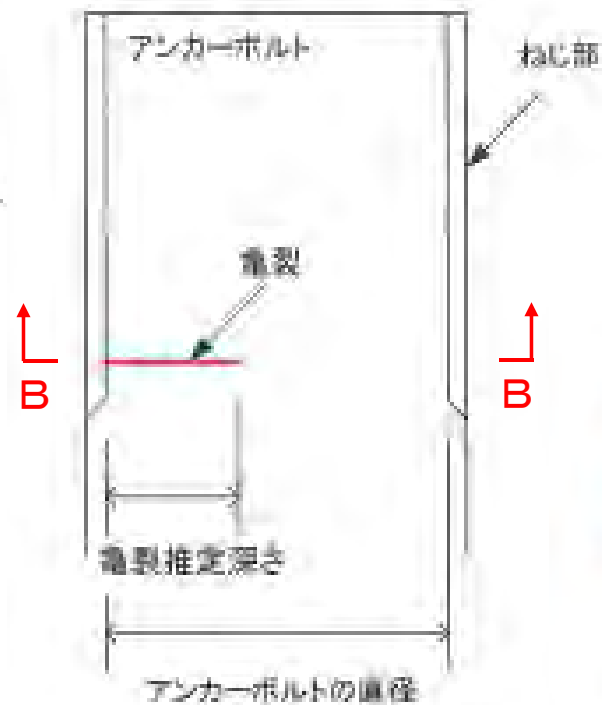
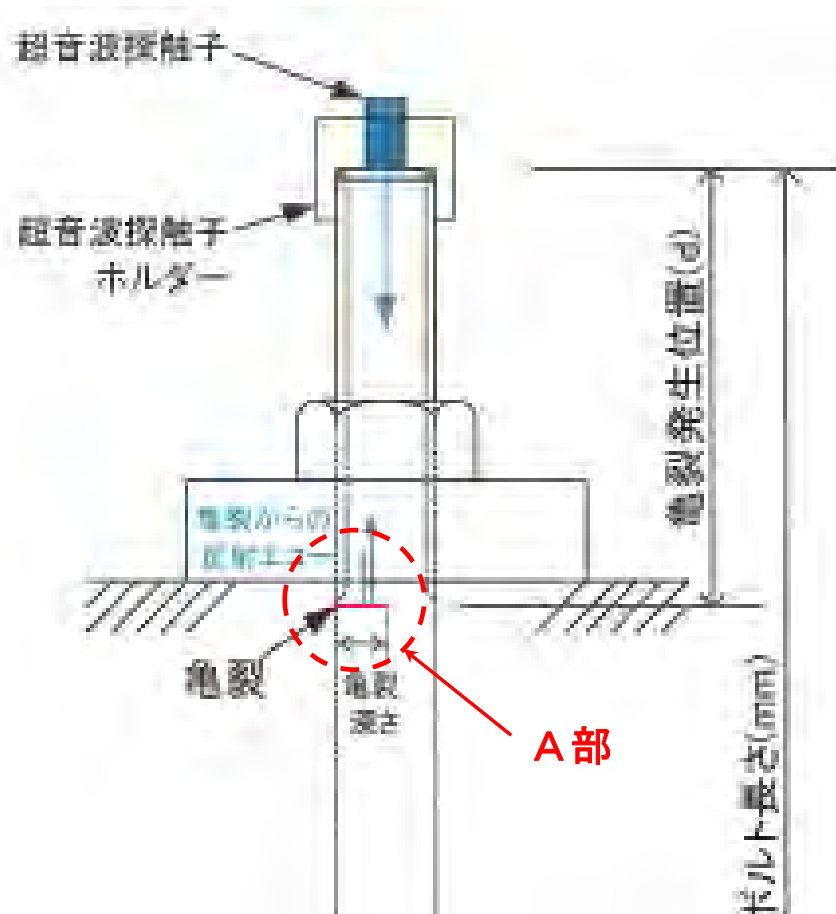
●ボルト長さ測定：施行管理

●ボルトサイズにより、
最大2000mm程度に対応

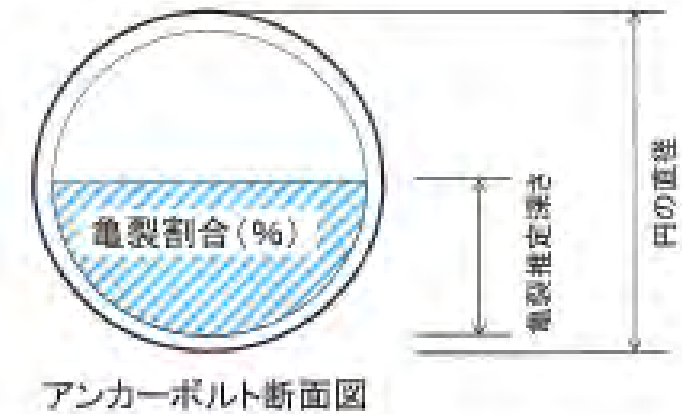
●亀裂の有無と亀裂寸法の推定
深さ2mm以上に対応



亀裂深さの推定

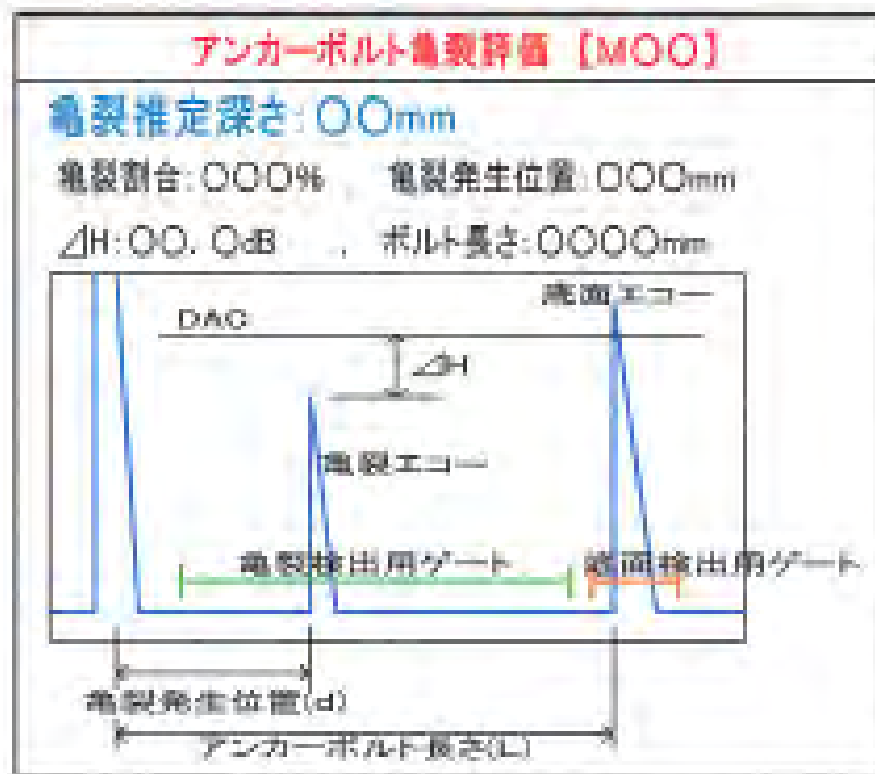


A部の詳細

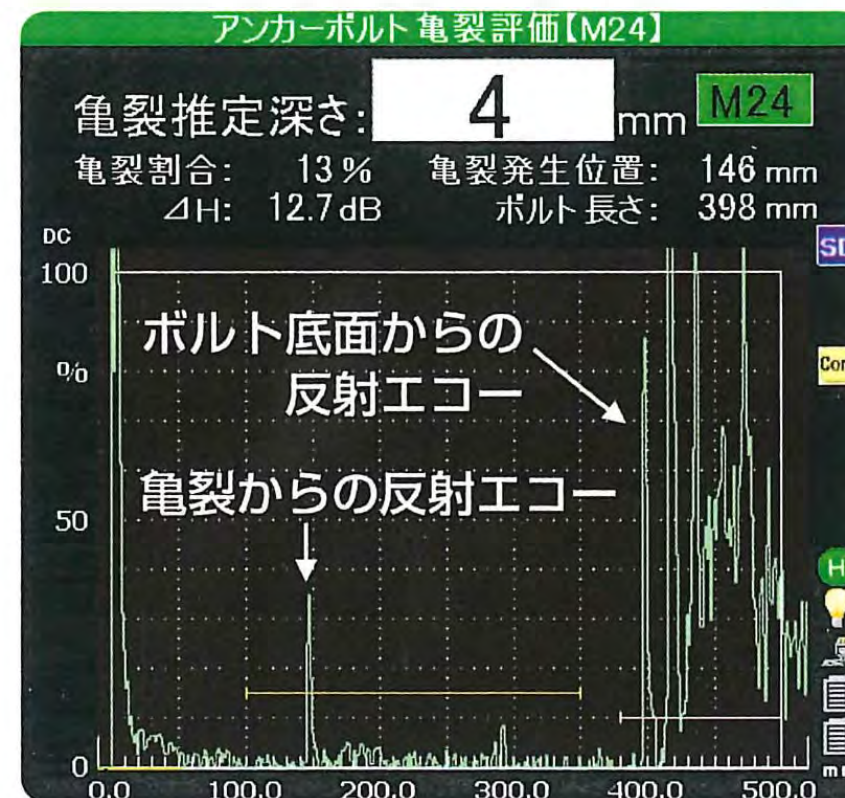


B-Bの詳細

亀裂点検評価結果の表示例



評価結果画面



亀裂点検評価例

3. 3 欠損点検 適用ボルト毎の点検範囲

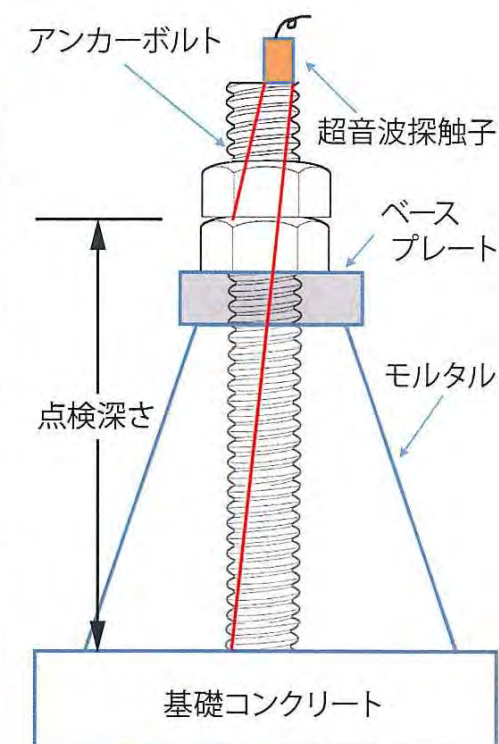
●M18～M27は、
ナット～ベースプレート下部の
地際まで

●M30～M42は、ナット～
ベースプレート～基礎コンク
リートまでのモルタル部まで

■適用深さ

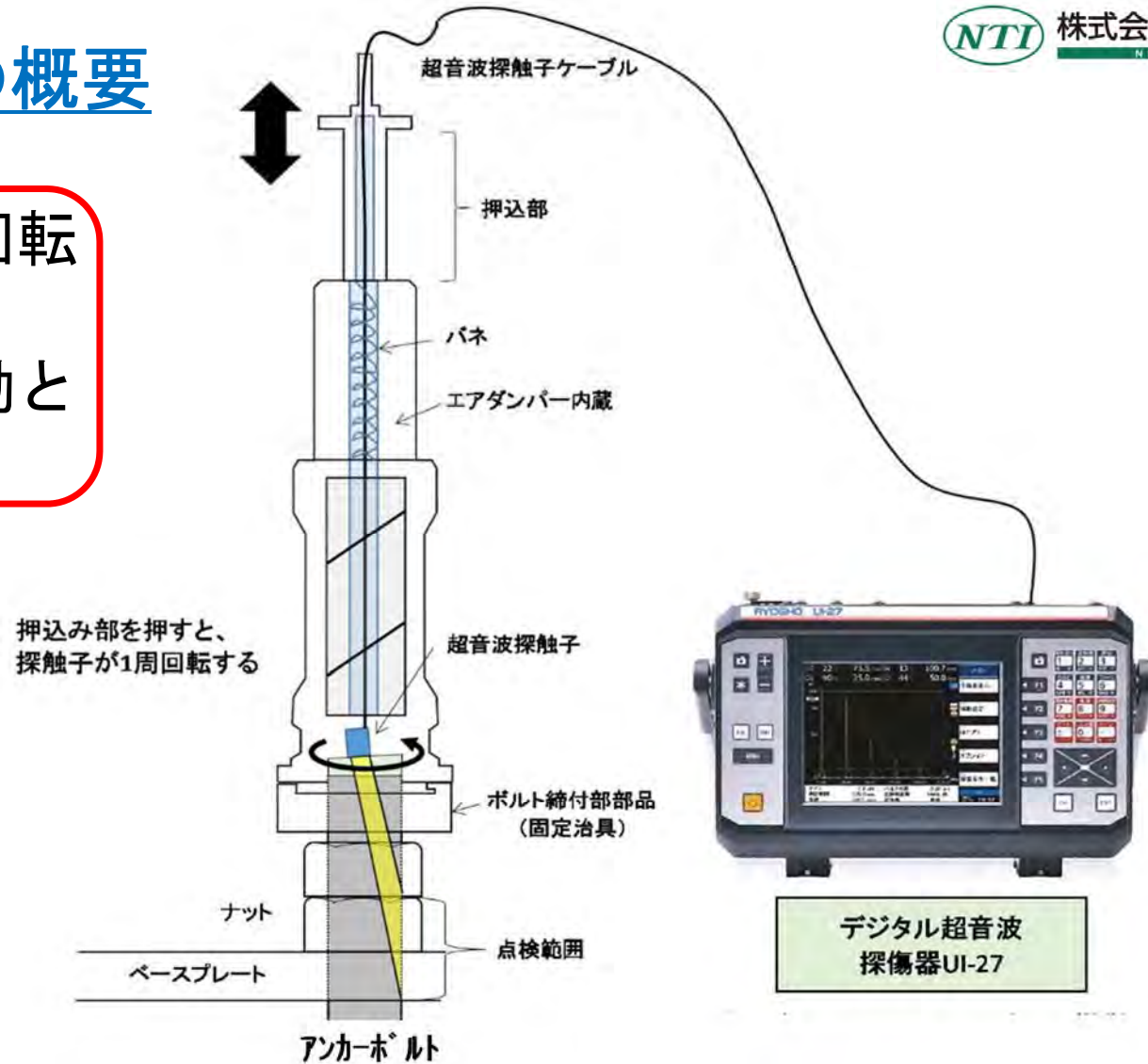
- 点検結果は、探傷器画面上にアンカーボルトの展開図
(0度～360度)として表示されます。
- 展開図は4段階の色分けで表示します。

ボルトサイズ	点検深さ (mm)
M18	45～70
M20	50～80
M22	55～100
M24	60～110
M27	50～120
M30	50～170
M33	55～185
M36	60～210
M42	70～250

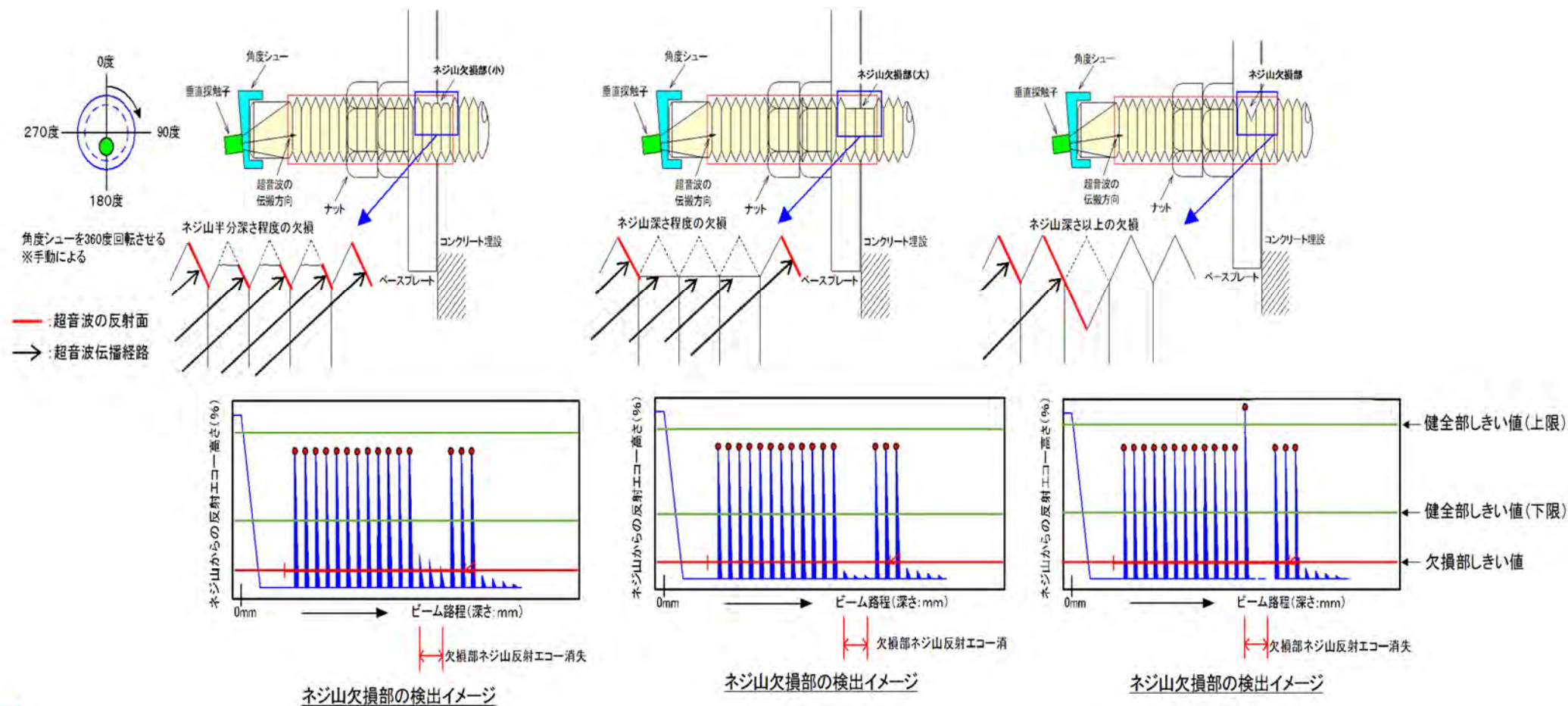


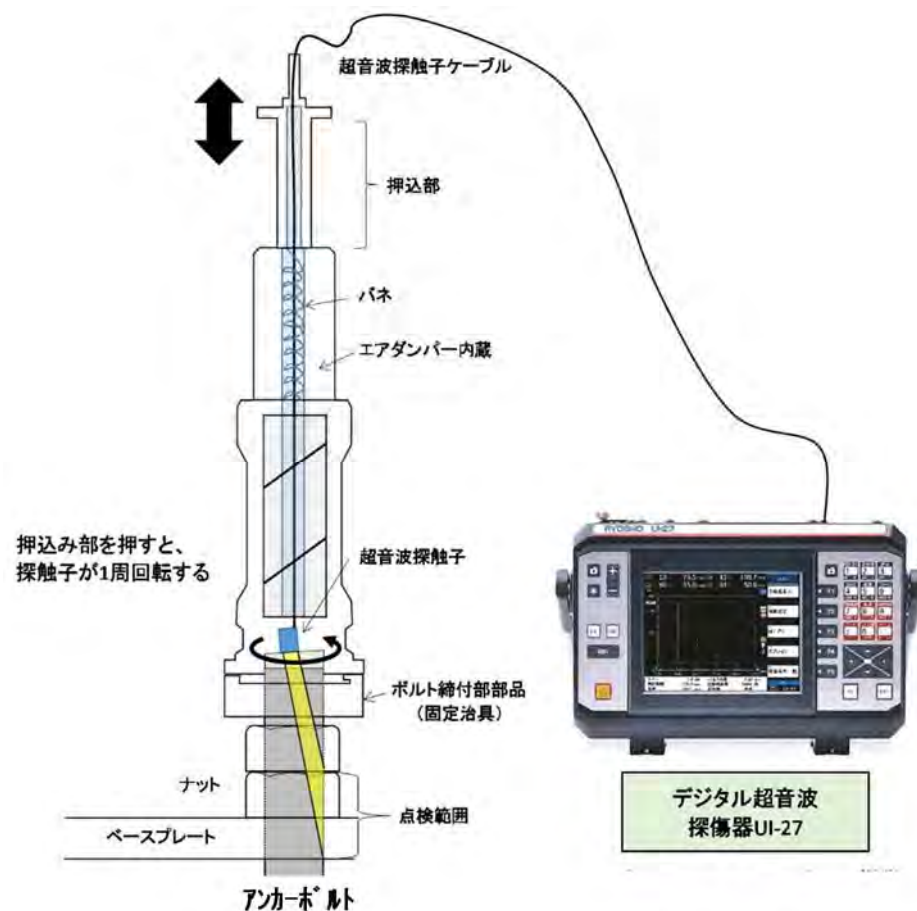
欠損点検システムの概要

右図はBタイプでの回転
治具構成になります。
Cタイプはモータ駆動と
なります。

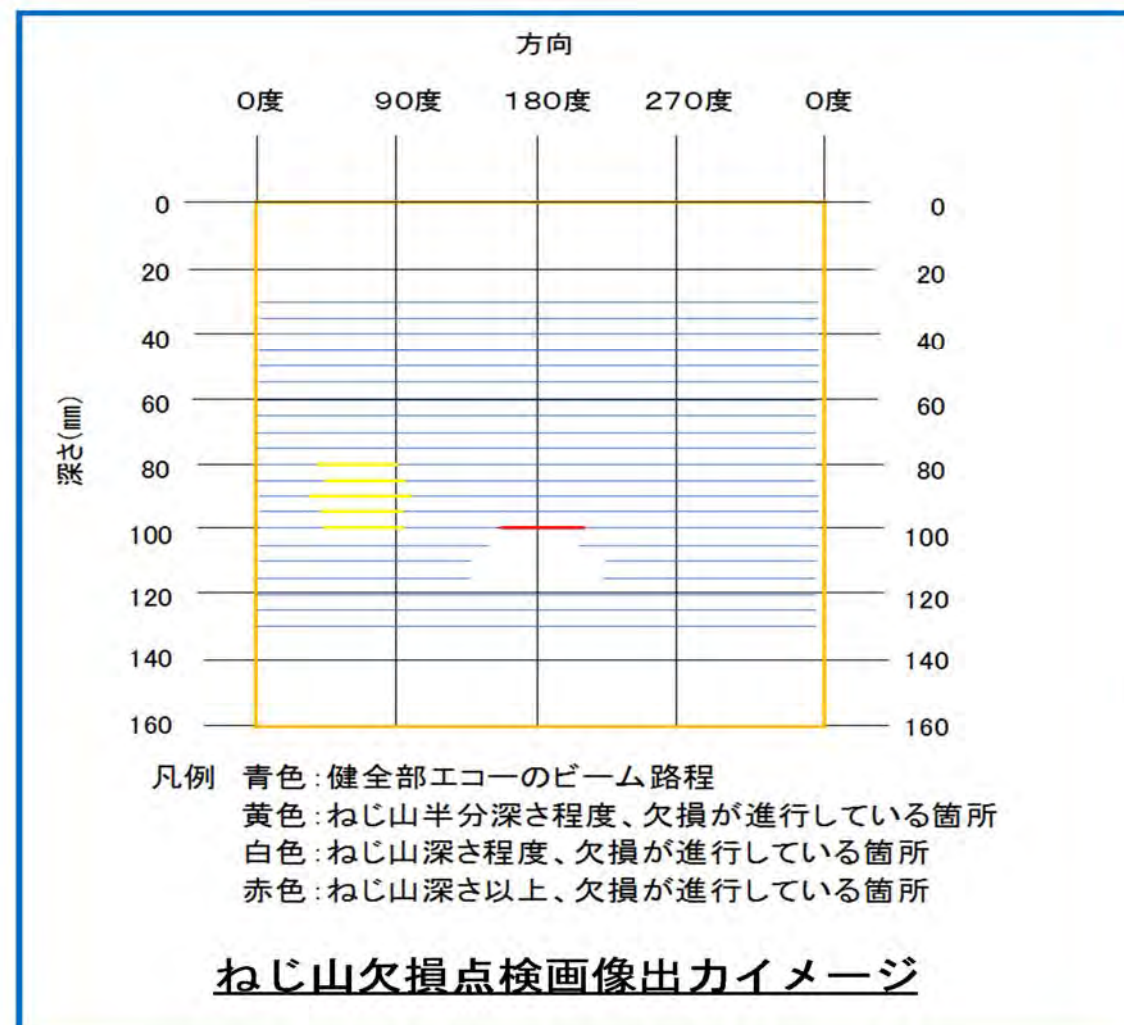


ネジ山欠損（腐食）部の検出イメージ



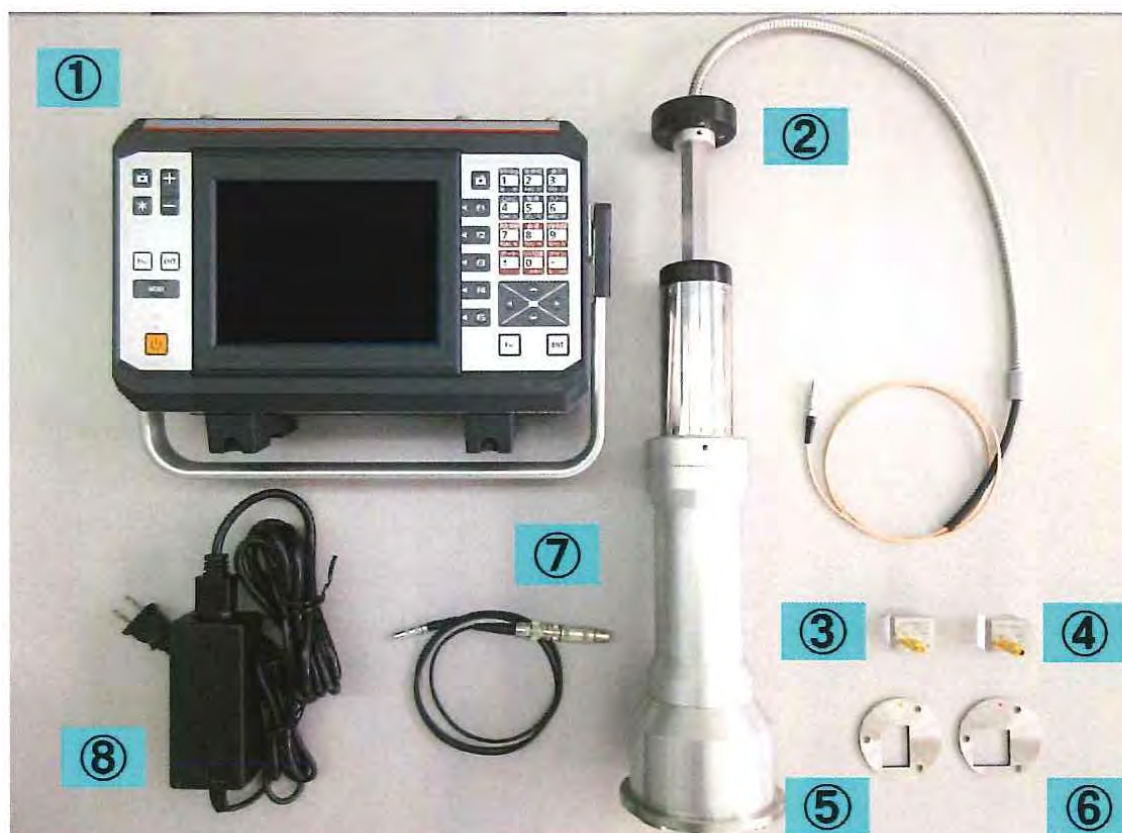


※上図は、Bタイプの図になります



機器の構成

1) 超音波探傷器(UI-27型)および欠損点検治具



①超音波探傷器 (UI-27) 本体
②欠損点検治具 (角穴プレート(M30-M42(浅い範囲)用 +探触子(M30-M42(浅い範囲)用)含む)
③探触子 (M22-M27用)
④探触子 (M30-M42(深い範囲)用)
⑤角穴プレート (M22-M27用)
⑥角穴プレート (M30-M42(深い範囲)用)
⑦超音波ケーブル
⑧超音波探傷器充電用アダプタ、コード

※写真はBタイプの構成になります

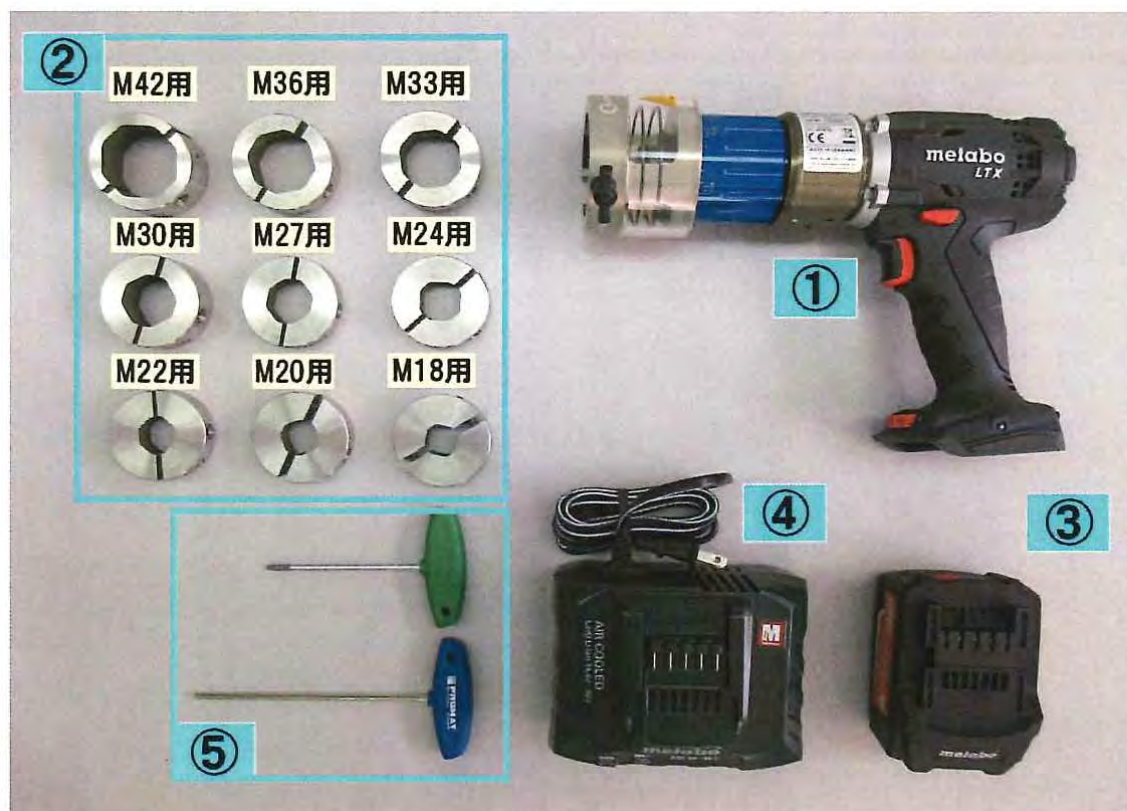
2) ボルト締付部部品 (固定治具)



- | |
|---|
| ①ボルト締付部部品
(M22-M24用、M27-M30用、M33-M36用、M42用) |
| ②レベル調整治具本体 |
| ③レベル調整治具用 挿入リング
(M22、M24、M27、M30、M33、M36、M42用) |

※写真はBタイプの構成になります

3) アンカーボルト研削機



①アンカーボルト研削機本体
②アンカーボルト研削機用 クランピングシェル 9種類 ボルトサイズ：M18/M20/M22/M24/M27/M30/M33/M36/M42
③アンカーボルト研削機用 バッテリー
④アンカーボルト研削機用 充電器
⑤アンカーボルト研削機用 六角レンチ

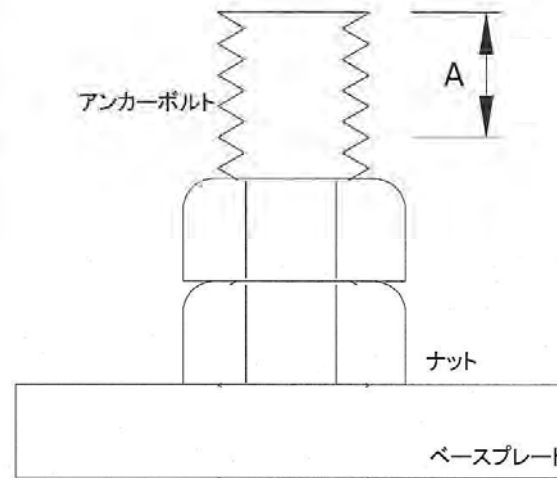
※ SABHCは、ボルト頂部を平滑・平準にするために専用の研削機を準備しています。

点検作業フロー



【注意】 “ボルト頂部出代の必要寸法について”

- ボルト締付部部品の適用には、**ボルト頂部の出代(A)**が最上部のナットから**25.5mm**が必要です。(Cタイプ)
- 事前に確認して下さい。
- 必要寸法に満たない場合は、ナットを外すなどして下さい。
また、ボルト頂部の出代が長すぎる場合は、事前にグラインダ等により切断して下さい。



参考資料

欠損点検の操作【一例】

(1) アンカーボルト欠損点検システムを作動させます。

- ① 電源の投入
- ② メイン画面の F2 キー「欠損点検」(図3.1)を押します。
欠損点検モード選択画面の F1 キー「点検」(図3.2)を押します。

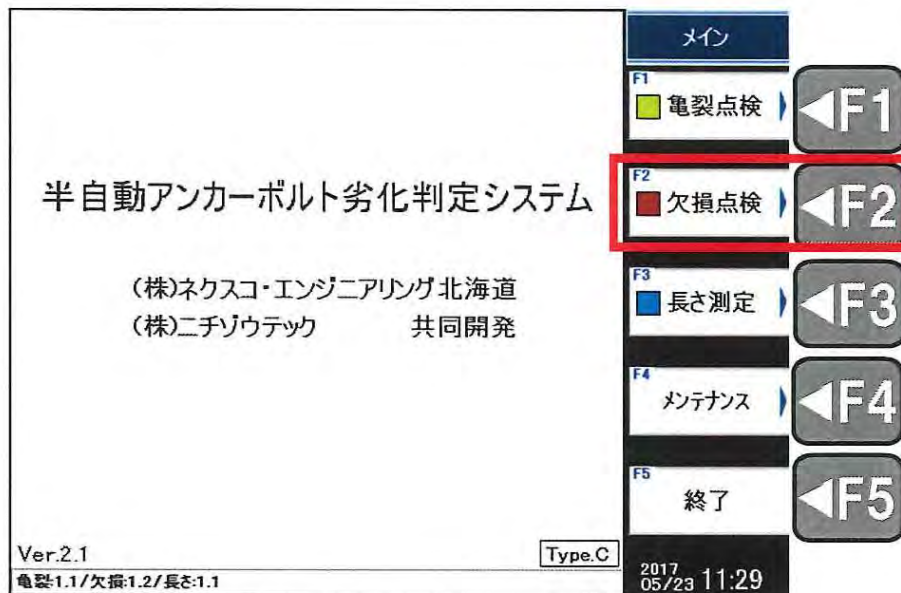


図 3.1 システムのメイン画面

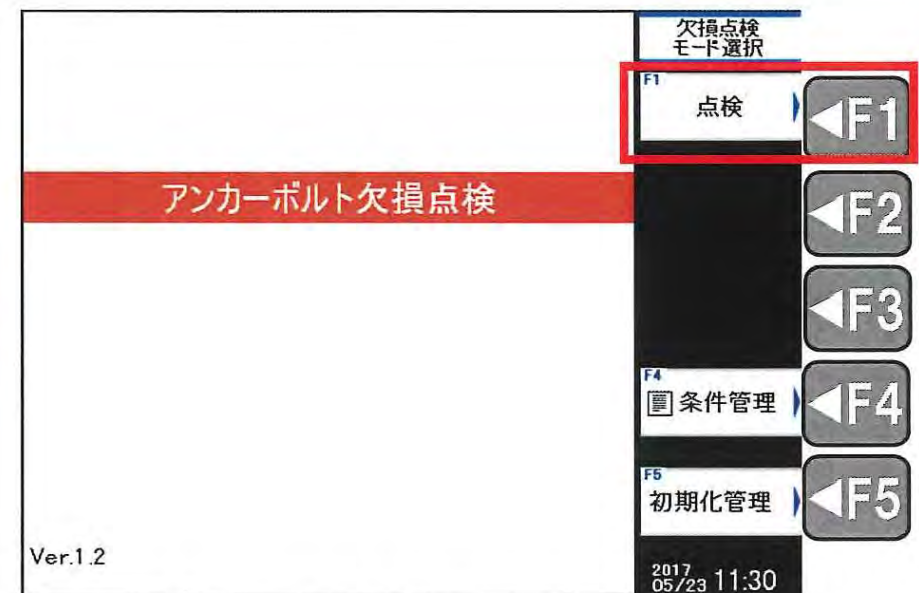


図 3.2 欠損点検モード選択画面

参考資料

- ③ 点検するアンカーボルトのサイズを選択します。
ボルトサイズの選択画面にて該当するボルトサイズのキー（F1～F3キー）を押します。
選択画面は図3.3に示す全3ページで、ページ間の移動はF4（次ページまたは先頭ページ）またはF5（前ページ）キーを押します。
なお、本書ではM24のボルトサイズを選択し、説明します。

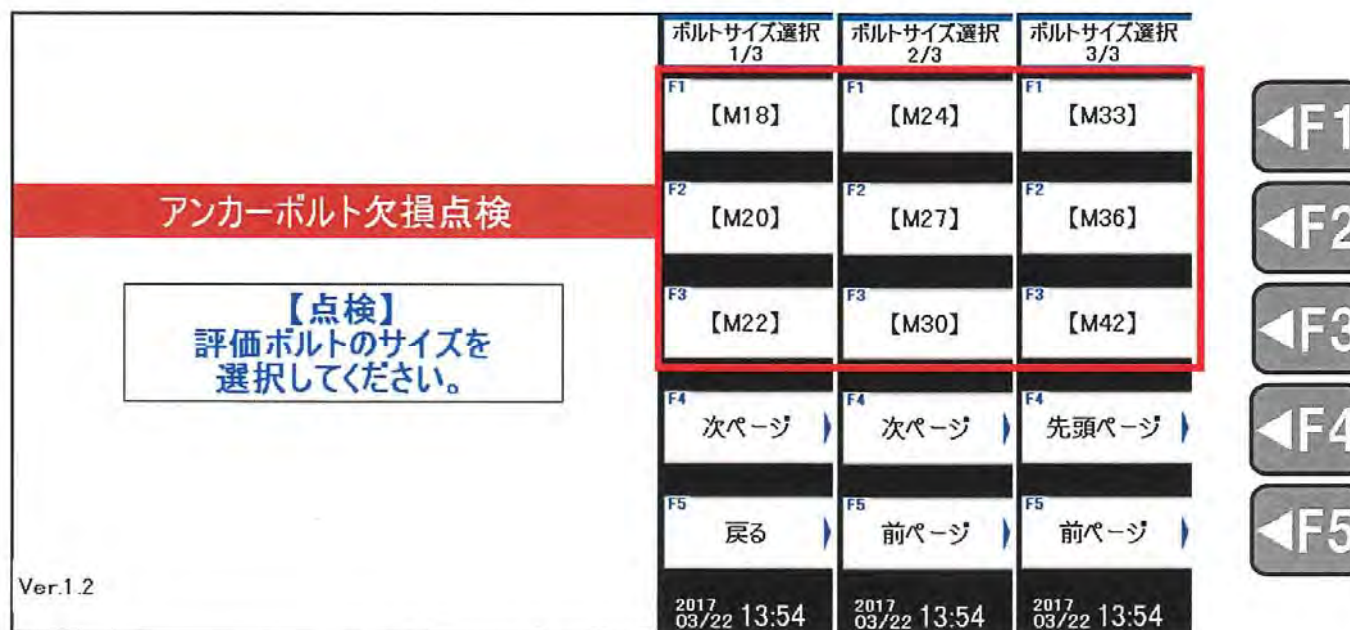


図 3.3 ボルトサイズ選択画面
ニチゾウテック【SABHC】

参考資料

- ④ 図3. 4に示す欠損点検画面のF1キー「点検」を押すと、欠損点検モード選択画面に移動します。
F5キー「戻る」を押すと、③のボルトサイズ選択画面に戻ります。

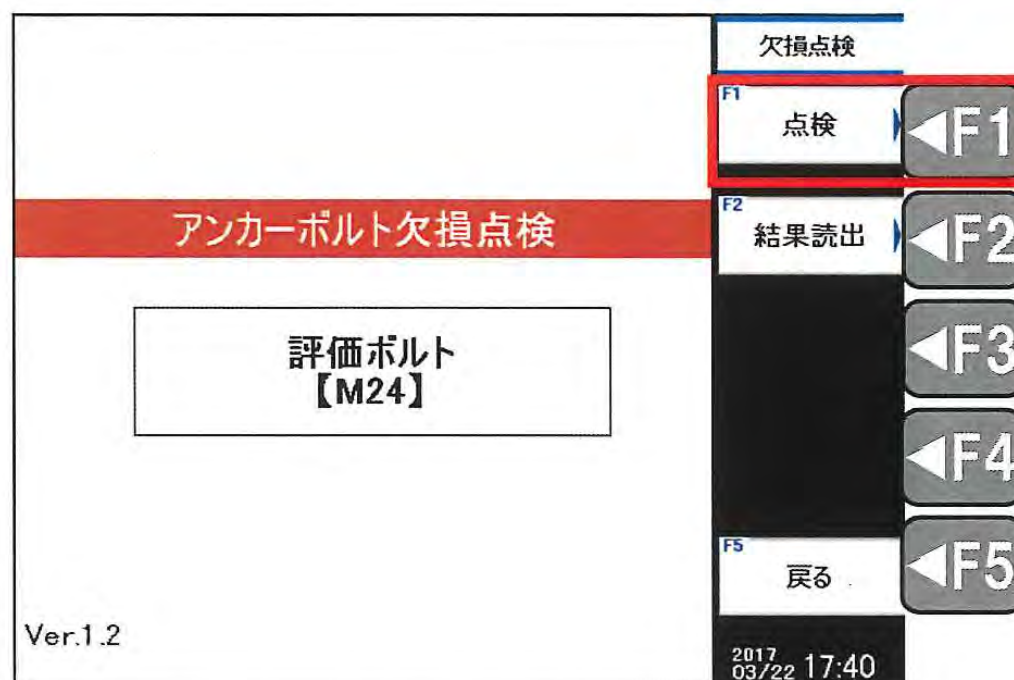


図 3.4 欠損点検モード選択画面

図3.5に示す欠損点検モード選択画面でF4キー「表示選択」を押すと、表示画面が展開図(図3.5 a))と波形(図3.5 b))に切り替わります。F5キー「戻る」またはEscキーを押すと③の欠損点検画面に戻ります。



a) 展開図画面



b) 波形画面

図 3.5 欠損点検画面

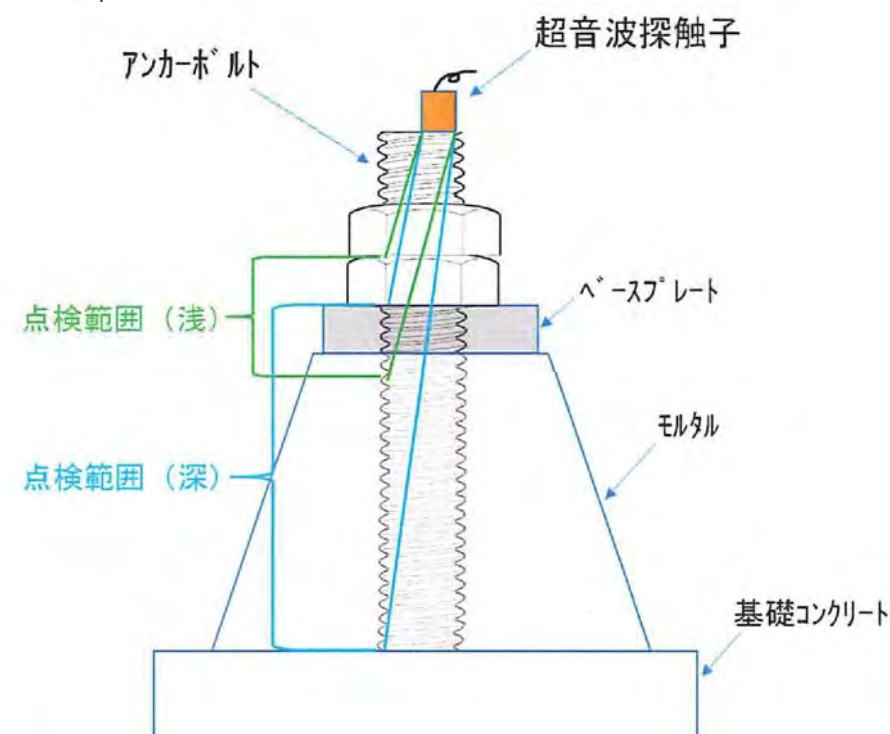
超音波探触子の種類

超音波探触子は3種類あります。アンカーボルトサイズおよび点検範囲に応じて、超音波探触子を選択してください。

探触子色区分	適用アンカーボルトサイズ
黄	M22、M24、M27
緑	M30、M33、M36、M42 (浅い範囲)
赤	M30、M33、M36、M42 (深い範囲)

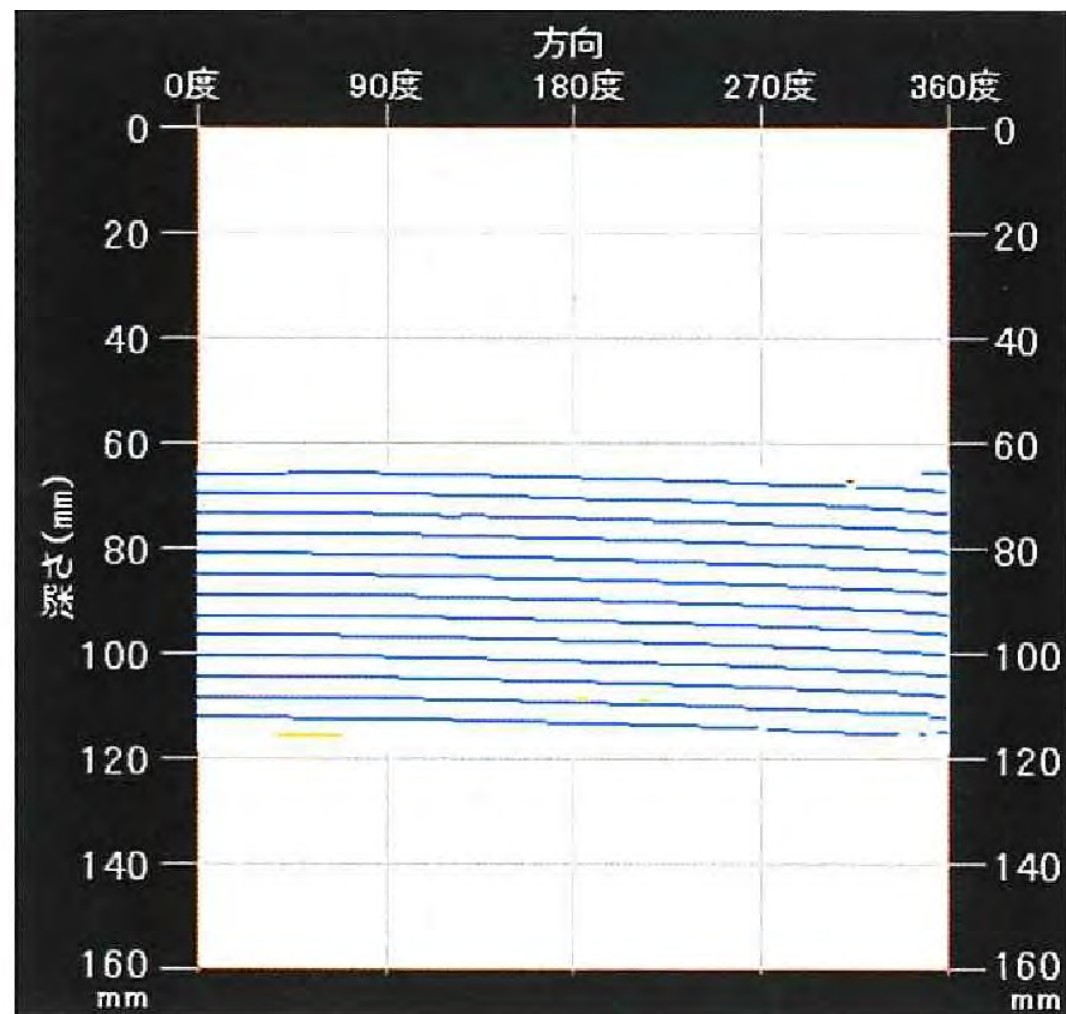
表 7.2 アンカーボルトサイズごとの点検範囲

使用探触子	アンカーボルトサイズ	点検範囲(ボルト頭頂部からの距離)
黄	M22	約 55 mm～100 mm
	M24	約 60 mm～110 mm
	M27	約 50 mm～120 mm
緑 赤	M30	約 50 mm～170 mm (浅 : 50～110、深 : 85～170)
	M33	約 55 mm～185 mm (浅 : 55～120、深 : 85～185)
	M36	約 60 mm～210 mm (浅 : 60～130、深 : 100～210)
	M42	約 70 mm～250 mm (浅 : 70～150、深 : 100～250)

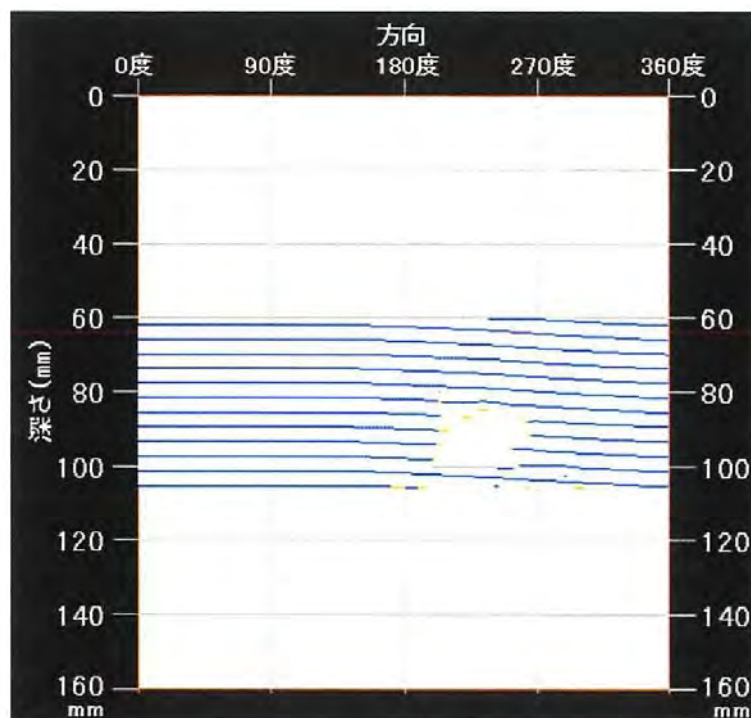


【参考：各種点検結果】

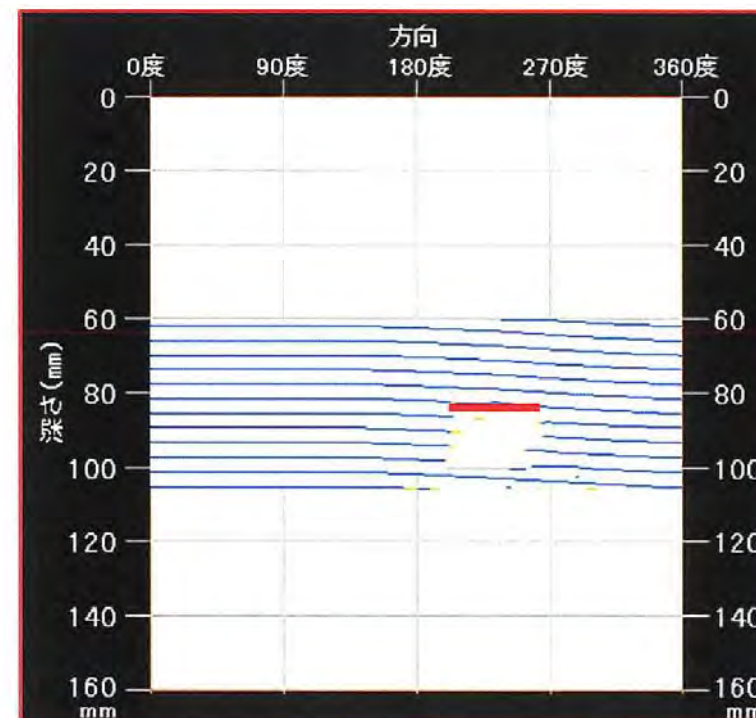
① 健全なボルト



② 異常があると思われる時の点検結果



点検結果表示画面に一部白抜き表示(部分的に
ねじ山が無い)
若しくは一部黄色線表示(部分的にねじ山が 1/2
程度残ってる)

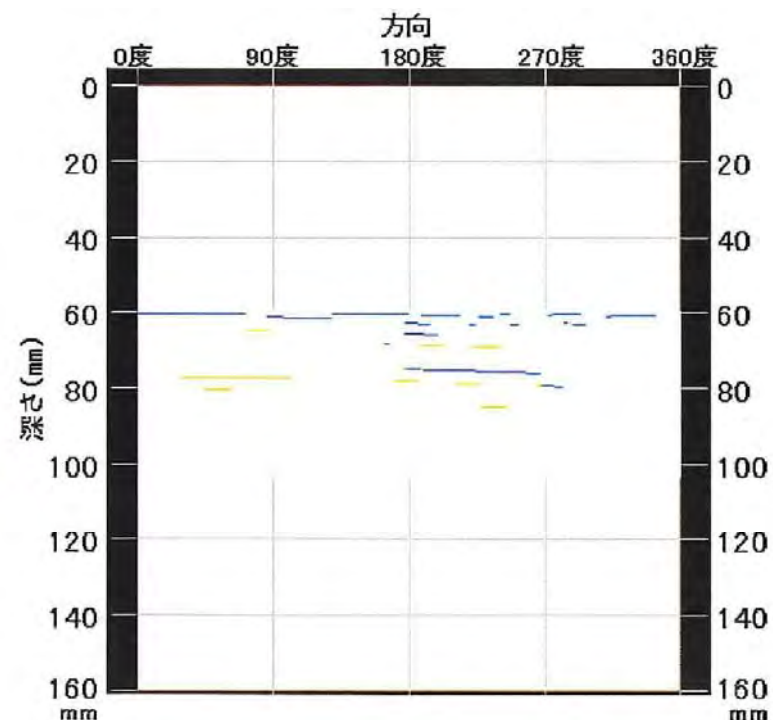
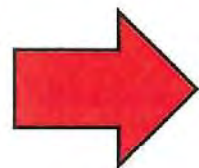


点検結果表示画面に一部白抜き表示があり、上部
に赤線が表示されている時(部分的に大きくえぐれ
ている)

③ 実際の現場でアンカーボルトに異常があった時の点検結果



ボルト全周が均一に減肉している時
(ボルトM24)



測定範囲上部にねじ山が確認されるが、そこから下
4cmはねじ山が殆ど表示されない。

(M24測定範囲はボルト頭頂部より下60mm～10
0mmの間)

ベースプレート下部(モルタル部)のボルト腐食の一例

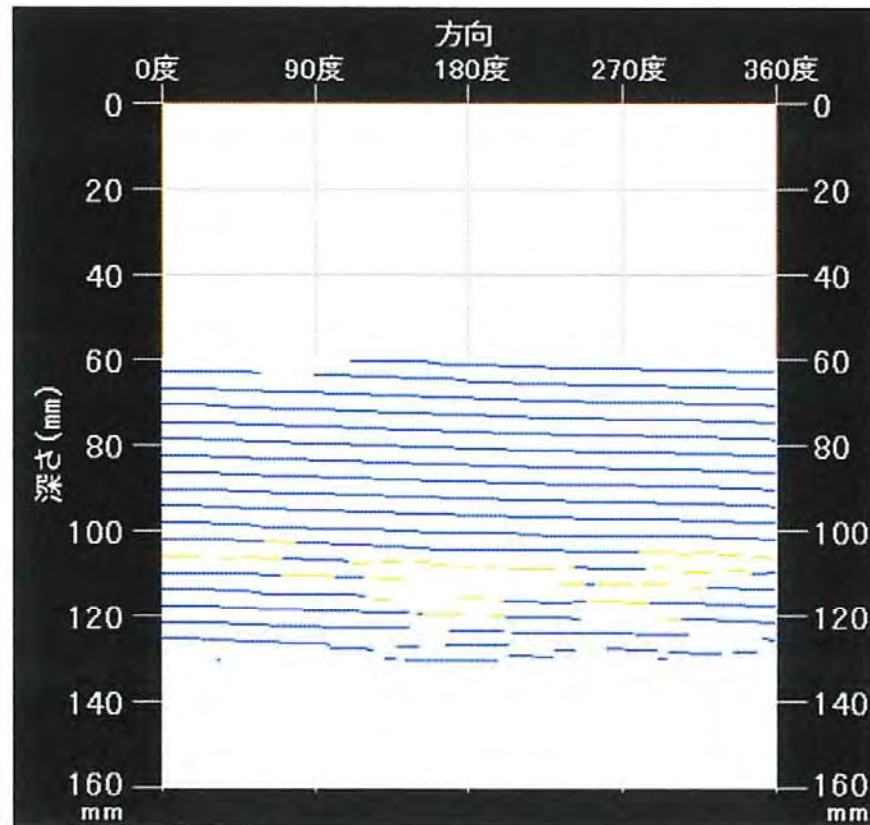


(a) 基礎モルタル部に腐食あり

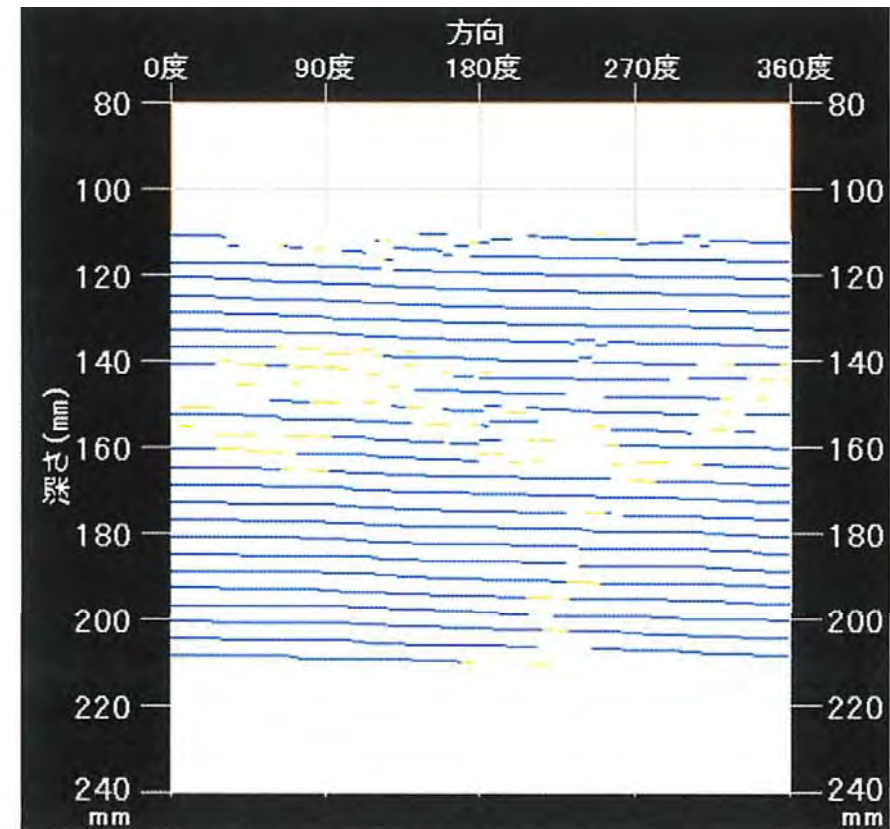


(b) (a) の拡大

ベースプレート下部(モルタル部)のボルト腐食の一例



(a) 電動式 (浅い範囲)



(b) 電動式 (深い範囲)

【参考】

点検後の防錆処理（ボルト頂部研磨後の加工面保護）の材料として以下の様な商品も取り扱っています。

商品名：「FITCAP」 “フィットキャップ”

特 徴：熱可塑性プラスチック高分子ポリマーによって構成される弾性防食コーティング剤で、対象物を包み込んだ後、含んだ油が滲み出し、長期防食を可能とします。

新サービス

特許・商標出願中



株式会社 ニチゾウテック
NICHIZO TECH INC.

油がしみ出る「防サビキャップ」誕生！

FITCAP

フィットキャップ



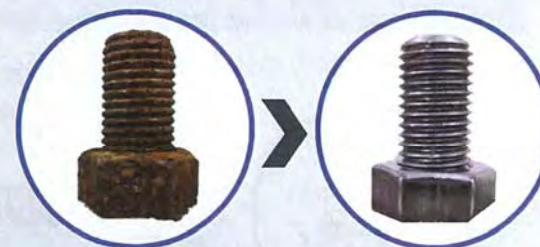
抜群の防サビ効果！

油がしみだす特殊材料なので、安定的に優れた防サビ効果を発揮！
多少のサビが残っていても、油で包み込むのでサビの進行をストップさせます。



自ら油をしみ出し対象物と
コーティング材の間へ油が浸透

コーティング材が対象物に
密着して、外部からの水分
をシャットアウト！





施工後、3年6ヶ月後の状況



278日後



ボルト頂部加工面の状況 【錆の発生無し】



超音波測定等による検査の為に、アンカーボルトの頭頂部を切断・研磨・加工すると、加工面は金属素地が露出し錆びてしまう。

現地状況の再現品を作成し、エンバイロピールを材料としたボルトキャップを作成することで、接着材を使用せずに防錆が可能であることから、**作業効率化**に期待ができる。

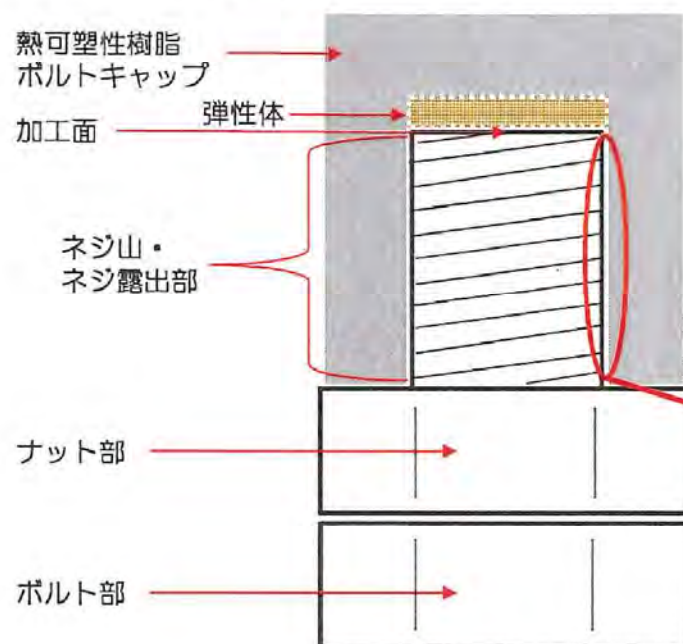


ボルトキャップ

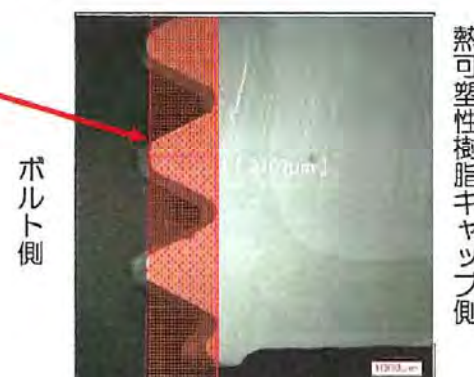


内部状況

熱可塑性樹脂ボルトキャップ特徴



- ① 熱可塑性樹脂ボルトキャップは、ボルト本体から作成しており、**好みの高さで作成できる**。ナット同様に密着する為、無駄な空隙を抑えられ、防錆効果が高い。
- ② **油分が滲み出る樹脂**と、ボルトキャップの**深いネジ山**の組み合わせで、高い防錆力と作業性を実現している。（作業性：接着剤を剥がす手間が無く即座に測定に入れる）
- ③ 仮に、ボルト高さにおいて、設計と現地寸法が若干違う場合でも、空隙を確実に無くするための**弾性体**を**設けている**。（空隙を吸収する機構）



ニチゾウテック【SABHC】

FITCAPの取扱方法

《熱可塑性樹脂ボルトキャップ》

1.適用

可変式道路情報板設備、基礎部腐食調査に伴い、水平に切断されたアンカーボルト頭頂露出部を防錆する為のボルトキャップです。

2.仕様

品 物	: FITCAP
条 件	: JIS規格 亜鉛メッキボルト M18 ～ M42
取付範囲	: 照明柱及び可変式道路情報板 基礎部 アンカーボルト頭頂部から20mm

FITCAPの 取付手順書

事前準備

アンカーボルト頭頂部、**外周のバリを必ず除去**してください。(写真①②)



清掃

アンカーボルトのネジ山に異物が無いか確認します。

汚れや大きな錆こぶなどは除去し、清潔なウェス等で清掃してください。(写真③)

取付方法

頭頂部に溜まるくらい多めにスプレーしてください。(写真④)

FITCAP内に異物が無いか確認し、**インヒビターオイルをFITCAP内にスプレー**します。(写真⑤)

アンカー頭頂部にFITCAPを**水平に乗せます**。(写真⑥)



FITCAPを軽く握り、ゆっくり締めていきます。
推進位置が中間まできたら、青矢印位置から指の腹を使い、エアー抜きを開始します。(写真⑦)
締めながらエアー抜きを繰り返し行ってください。

FITCAPが止まったら閉塞完了です。
青矢印位置を再度押し、頭頂部に到達しているか(凹まないか)確認してください。
ナットの様に、**必要以上に締め込まない様**にしてください。

その他〈ネジ山の長さが短い場合〉

オプションで内部にFITCAPクッションを入れることが可能です。
使用する場合は、**FITCAPクッションにインヒビターオイルを含ませて使用**してください。(写真⑧)



FITCAP仕様上の注意点について

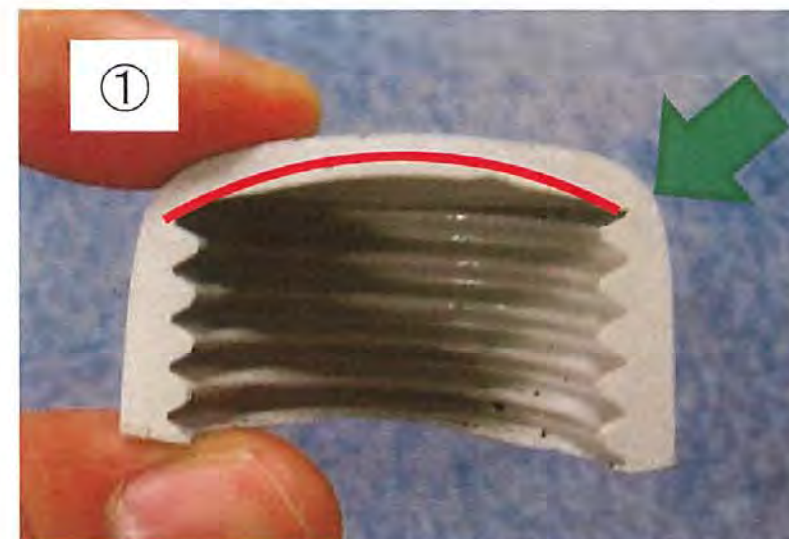
現場で機能良くご利用いただくために

写真①は当社で約一年曝露後に切断したFITCAPです。

締め付けの際に勢いよく回した結果、内圧に負けた樹脂頭頂部が、赤線の様に膨らんでいます。

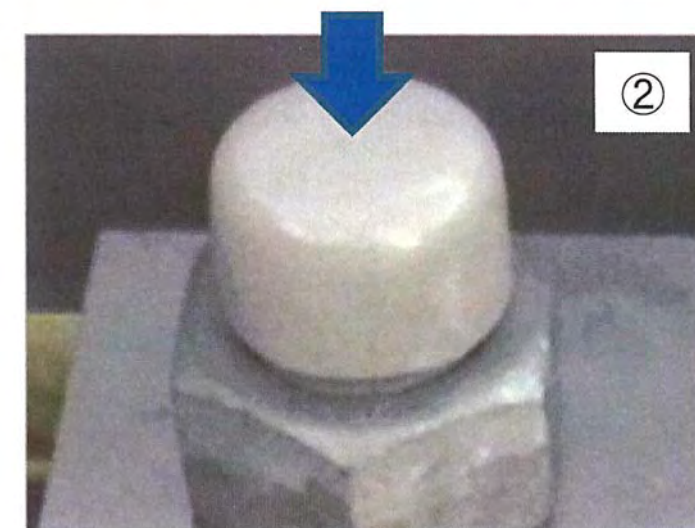
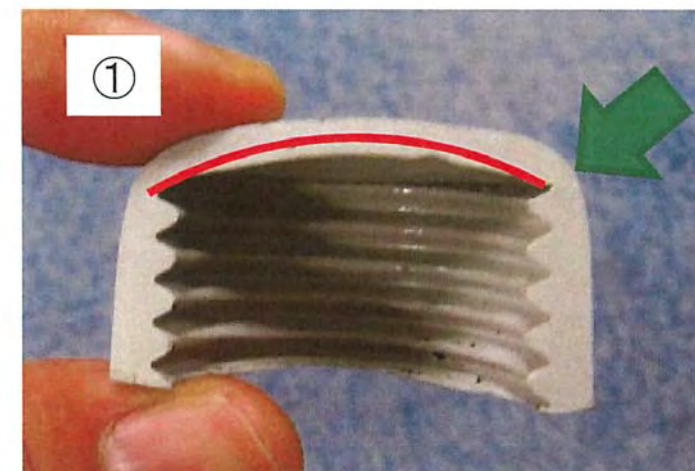
また、空気抜きを行わなかったことで、樹脂が湾曲した形状で記憶してしまった様です。

頭頂部に錆の発生はありませんでしたが、この状態ですと内部に空隙が残り、防錆機能が低下する恐れがあります。
以下の点に注意しながら装着をお願いします。



以下の点に注意しながら装着をお願いします。

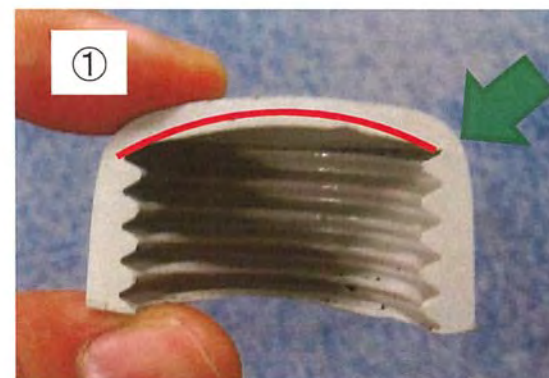
- (1) インヒビターオイルを潤沢に使う
- (2) キャップをゆっくり閉める
- (3) 推進位置が中間まできたら
写真②青矢印の方向から、指の腹
で押しながら閉塞していく(空気を抜く)
- (4) 閉塞後、頭頂部を押し、膨らみが
無いか確認する



写真①はボルトの頭頂部を指していますが、**緑矢印**と研磨された鋭利なネジ山が近接します。**閉める際のグリップ力が大きすぎたり、捻じ込み過ぎると切断の恐れがありますので、ご注意ください。**

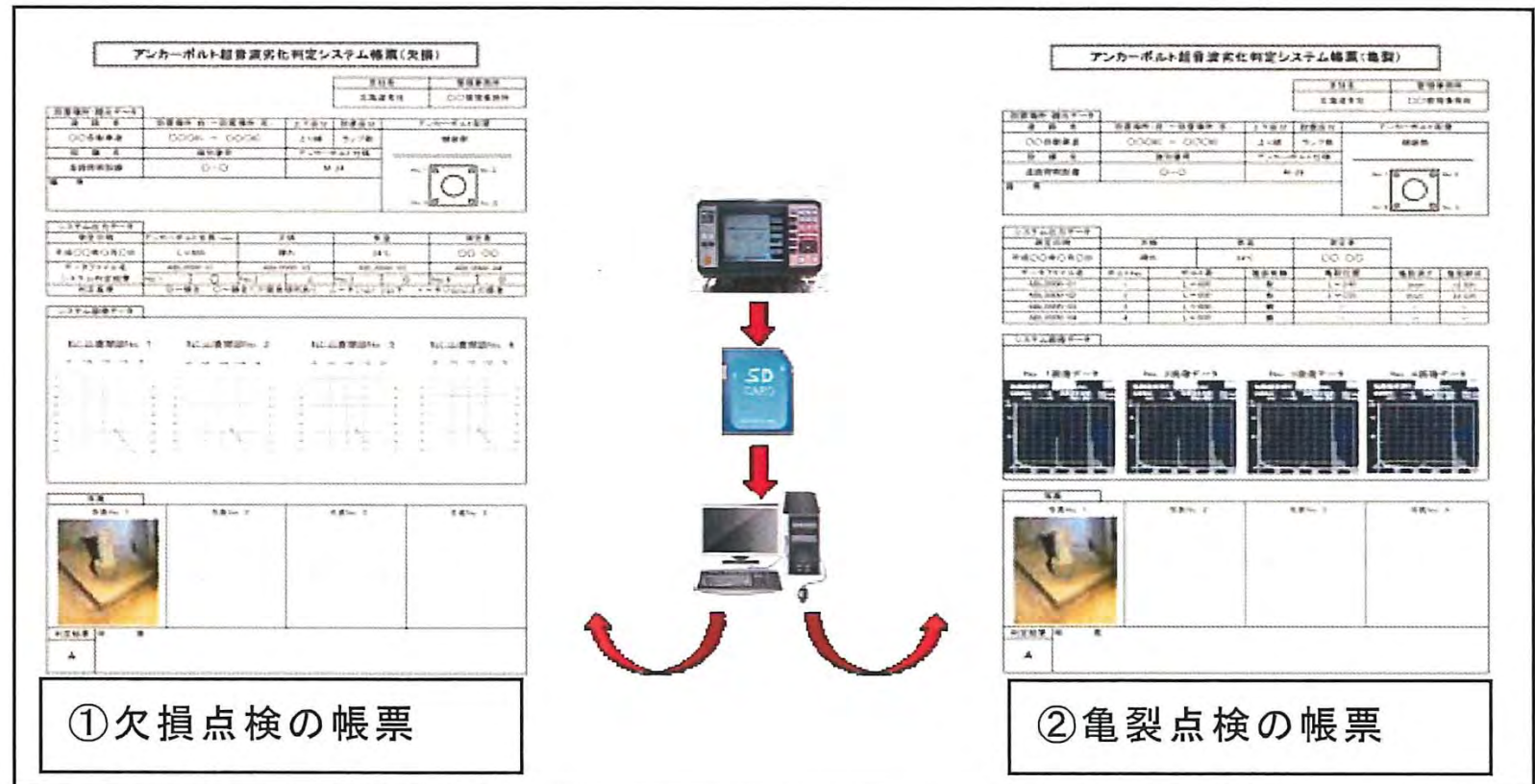
研磨後は、角部の鋭利なネジ山を落していただくことが望ましくあります。
(写真③)

閉めすぎて切断した様子です。(写真④)
切断した状態では期待する効果が得られませんのでご注意願います。



3. 3 記録（帳票）作成

PCで記録（帳票）を作成します。画像データは半自動アンカーボルト劣化判定システム(欠損)PCソフトウェアにより貼付けできます。



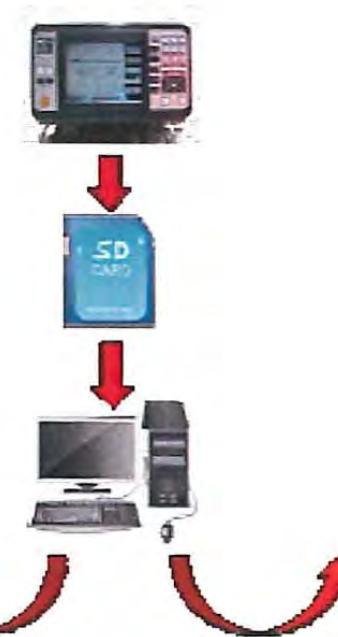
帳票出力イメージ

アンカーボルト超音波劣化判定システム帳票(欠損)

項目名		管理番号	
共通番号		CIC検査番号	
検査場所・調査データ	検査場所・調査データ	検査場所・調査データ	検査場所・調査データ
検査日時	検査日時	検査日時	検査日時
検査者	検査者	検査者	検査者
検査内容	検査内容	検査内容	検査内容
検査結果	検査結果	検査結果	検査結果

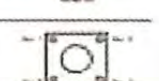


①欠損点検の帳票



アンカーボルト超音波劣化判定システム帳票(亀裂)

項目名		管理番号	
共通番号		CIC検査番号	
検査場所・調査データ	検査場所・調査データ	検査場所・調査データ	検査場所・調査データ
検査日時	検査日時	検査日時	検査日時
検査者	検査者	検査者	検査者
検査内容	検査内容	検査内容	検査内容
検査結果	検査結果	検査結果	検査結果



②亀裂点検の帳票

4. おわりに

SABHCを紹介しましたが、現地における点検において数点の課題が確認されたことから改良を行い、現在Cタイプとしてシステムを構築し、運用を開始しました。

【Bタイプ】

【Cタイプ】

- 欠損冶具の駆動方式
※手動式も搭載した

エアダンパ式

⇒

電動式

- 欠損冶具の高さ
※手動式

約480mm

⇒

約270mm

約120mm

- 欠損冶具の固定冶具

ボルト掴み分の寸法

37～44mm

⇒

25.5mm

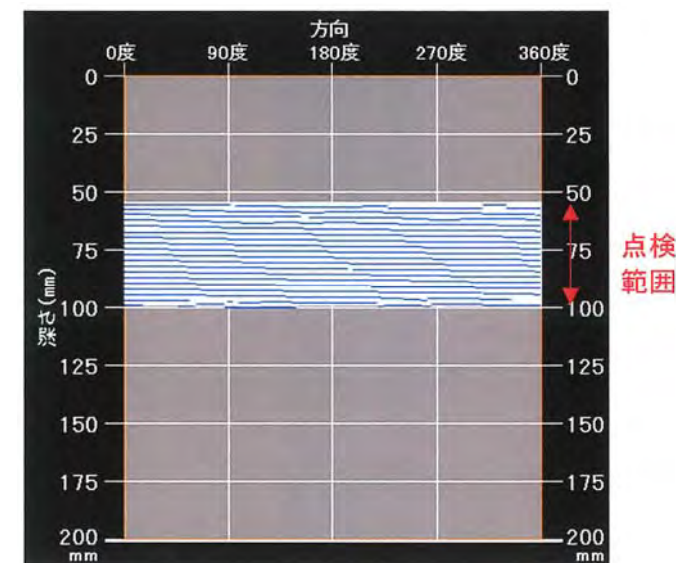
SABHC Cタイプ



Cタイプ(電動式)



Cタイプ(手動式)



Cタイプ(点検結果)

※ Cタイプ(電動式)の駆動部が現地にて故障した場合は、左写真治具の赤色部より上を取り外し、手動回転部品を取り付けることにより現地への再度出向いての再点検が回避できます。

SABHC Cタイプ 現地点検状況



(a) 超音波探傷器および欠損点検治具



(b) 固定治具

参考資料 SABHC Cタイプによる点検結果表示例

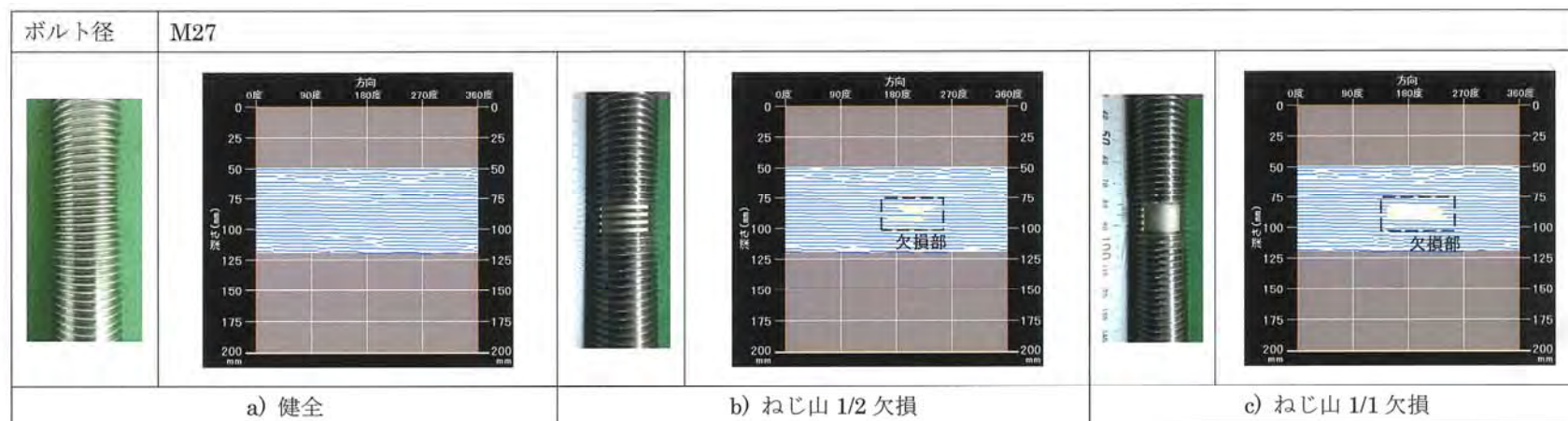


図 5.49 M27 試験片の探傷結果（電動式）

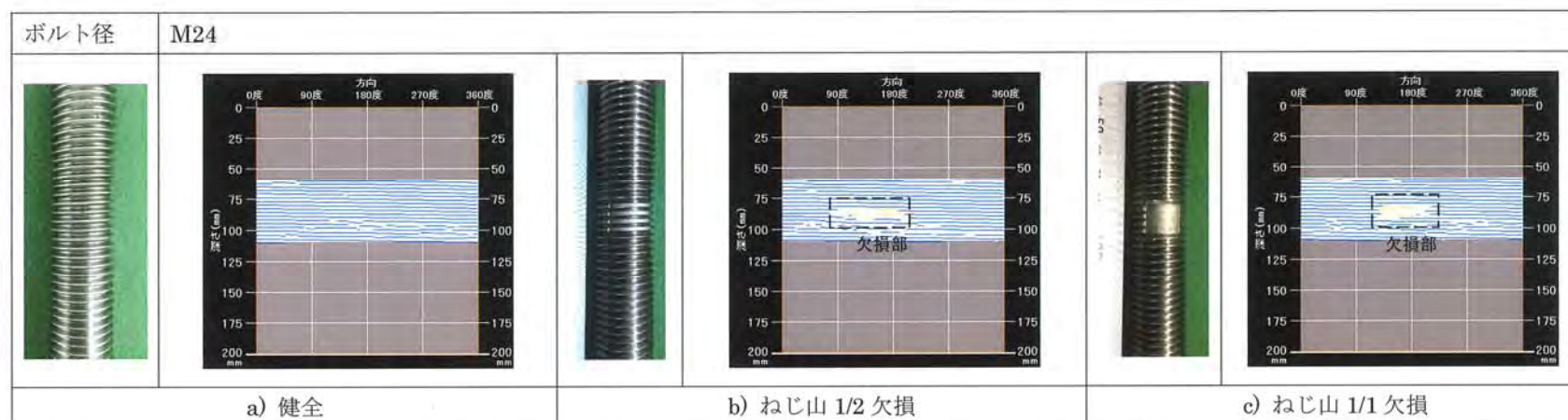


図 5.50 M24 試験片の探傷結果（電動式）

参考資料

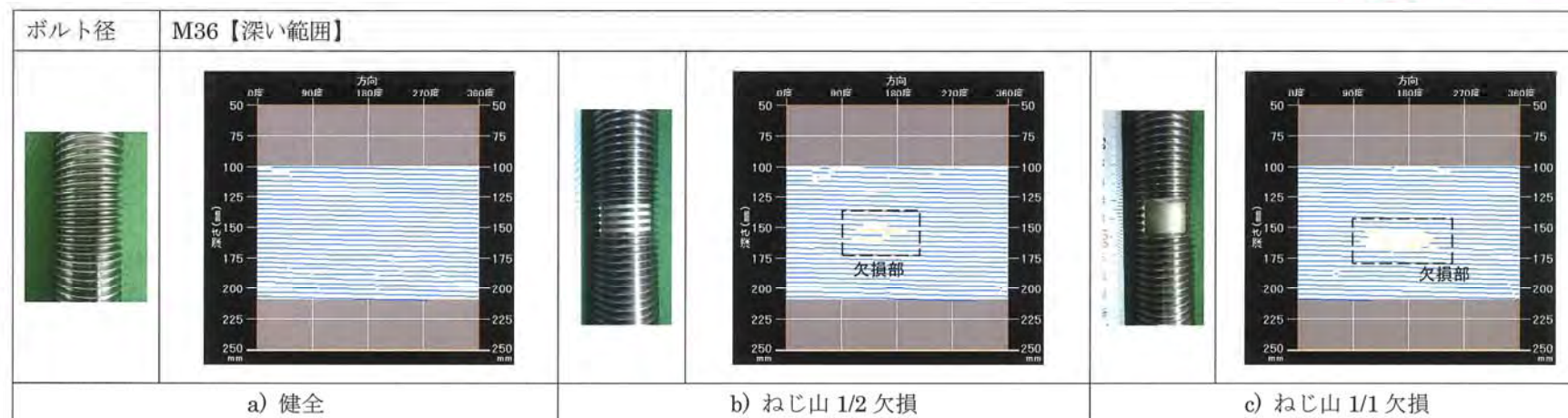


図 5.43 M36 試験片の探傷結果（電動式）

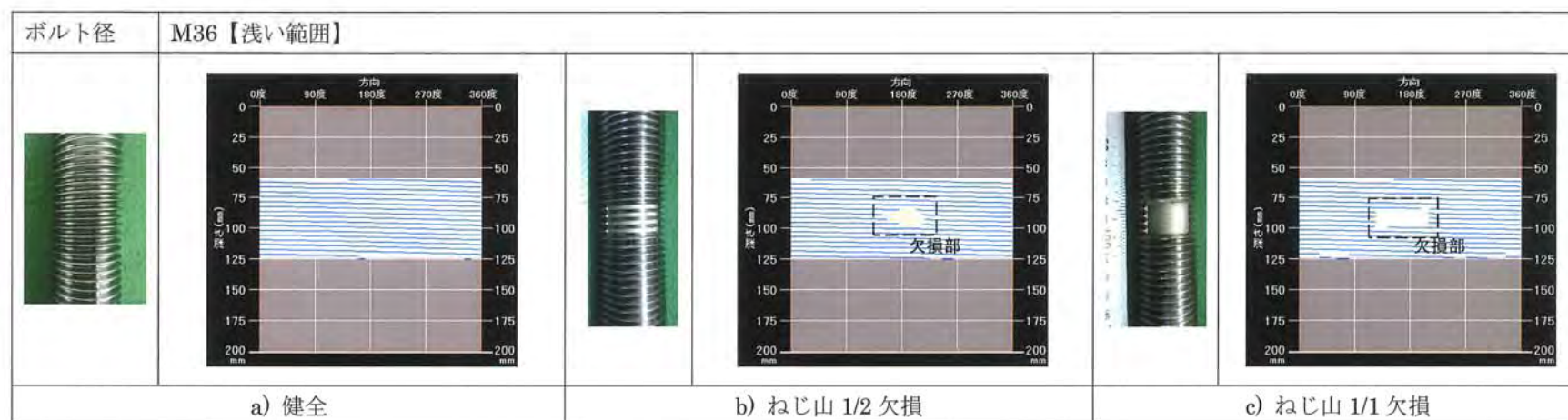


図 5.44 M36 試験片の探傷結果（電動式）

参考資料

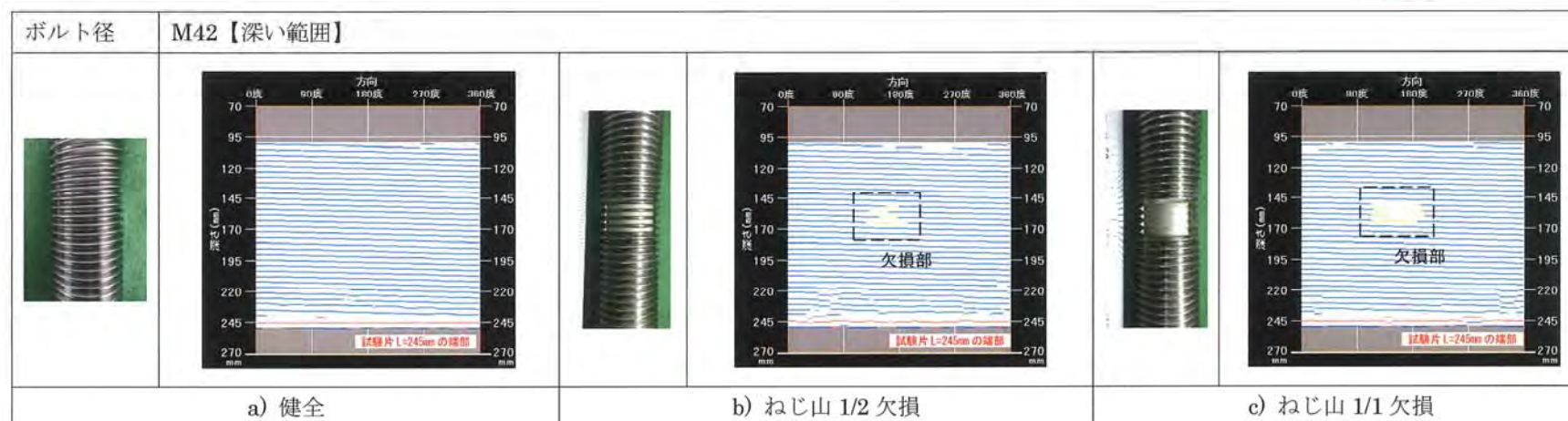


図 5.41 M42 試験片の探傷結果（電動式）

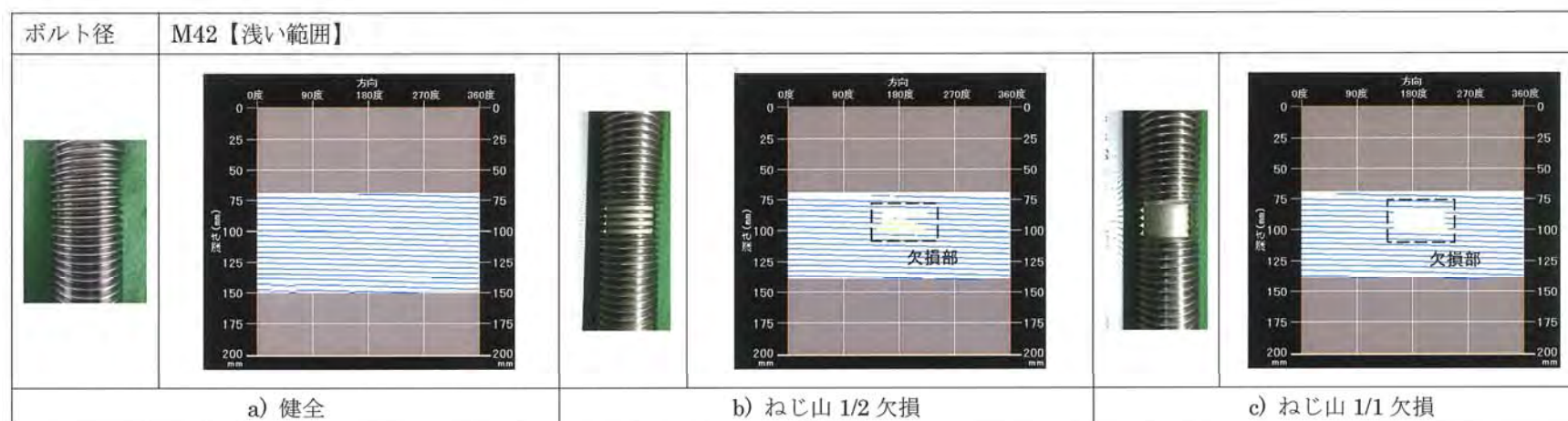


図 5.42 M42 試験片の探傷結果（電動式）

【お問い合わせ先】



株式会社ニチゾウテック

技術コンサルティング事業本部 営業統括部

●大阪営業部 〒551-0023 大阪市大正区鶴町2-15-26

TEL. 06-6555-7054 , FAX. 06-6555-7062

●東京営業部 〒140-0013 東京都品川区南大井6-20-14

イーストスクエア大森 6階

TEL. 03-5767-7236 , FAX. 03-3762-6601

Eメール : sabhc@nichizotech.co.jp

ホームページ : <http://www.nichizotech.co.jp>

ご清聴ありがとうございました。



2019/11/08

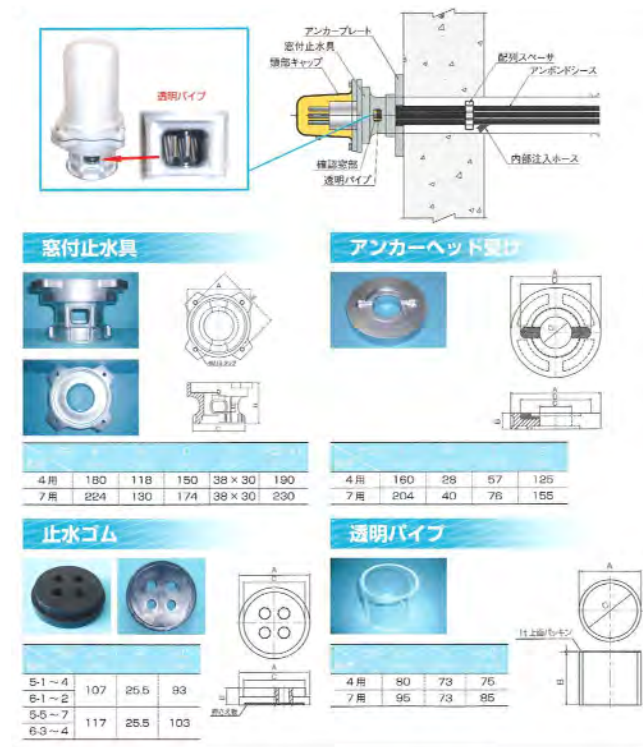
ニチゾウテック【SABHC】

54

技 術 概 要

技術名称	窓付止水具 (グラウンドアンカー頭部・頭部背面の防錆材充填状況を 確認窓から目視できる頭部構造)																		
NETIS 登録番号	KT-180145-A																		
問合わせ先	弘和産業株式会社																		
担当者	越後 隆介																		
連絡先	0428-32-2811																		
E-mail	r.echigo@kowa-anchor.co.jp																		
技術の概要	1.技術開発の背景 従来、グラウンドアンカーの頭部背面を目視確認するためには、アンカー頭部の荷重開放を行う必要があるが、既設のグラウンドアンカー頭部の状況は様々であり、中にはアンカー頭部の余長が短く荷重開放が困難である。そのため調査にかかる費用が多額となるケース、もしくは調査困難なケースが発生している。 アンカー頭部に確認窓を有した部材を組み入れることで、容易に目視管理が行えると感じ開発を実施した。 2.技術の内容 本技術は、アンカー頭部に確認窓を有した部材を使用することで、アンカー頭部の防錆処理時に目視確認をしながら防錆材の充填が可能であり、尚且つ施工後のアンカー調査時に、確認窓から防錆材の変色状況が目視できる技術である。 3.技術の効果・性能 ・ 確認窓を有する ・ 確実なアンカー頭部の防錆処理が可能 ・ 従来の頭部背面を地上に配置 ・ 優れた水密性 ・ 維持管理が容易 4.活用実績 (2019 年 9 月 30 日現在) <table><tr><td>国の機関</td><td>3 件</td><td>(九州</td><td>1 件</td><td>九州以外</td><td>2 件)</td></tr><tr><td>自治体</td><td>80 件</td><td>(九州</td><td>2 件</td><td>九州以外</td><td>25 件)</td></tr><tr><td>民間</td><td>0 件</td><td>(九州</td><td>0 件</td><td>九州以外</td><td>0 件)</td></tr></table>	国の機関	3 件	(九州	1 件	九州以外	2 件)	自治体	80 件	(九州	2 件	九州以外	25 件)	民間	0 件	(九州	0 件	九州以外	0 件)
国の機関	3 件	(九州	1 件	九州以外	2 件)														
自治体	80 件	(九州	2 件	九州以外	25 件)														
民間	0 件	(九州	0 件	九州以外	0 件)														

部材構成



施工例



窓付止水具

KT-180145-A

【窓付止水具とは】

グラウンドアンカー頭部・頭部背面の
防錆材充填状況を確認窓から目視できる頭部構造

【新技術情報システム】

登録年月日：2019年 3月 18日

NETIS番号：KT-180145-A

【窓付止水具の特長】

1. 確認窓を有する
2. 確実な防錆処理
3. 従来の頭部背面を地上に配置
4. 優れた水密性
5. 維持管理が容易

【窓付止水具の構造】

＜部材構成＞



窓付止水具本体

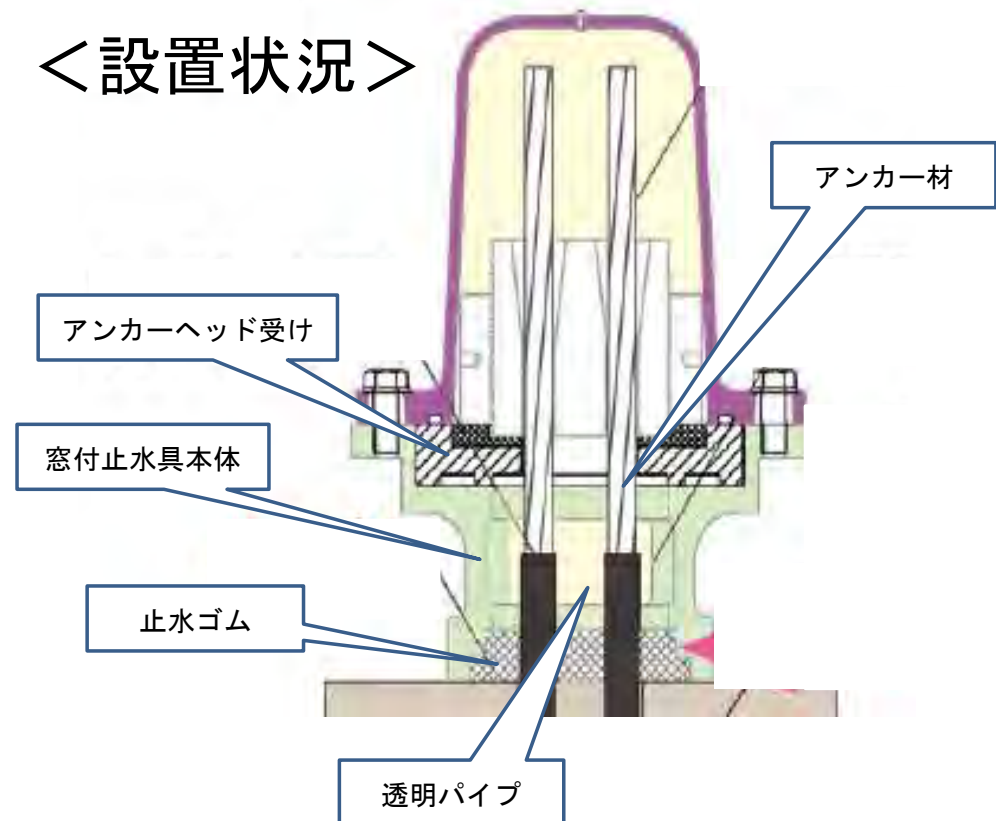


アンカーヘッド受け

透明パイプ

止水ゴム

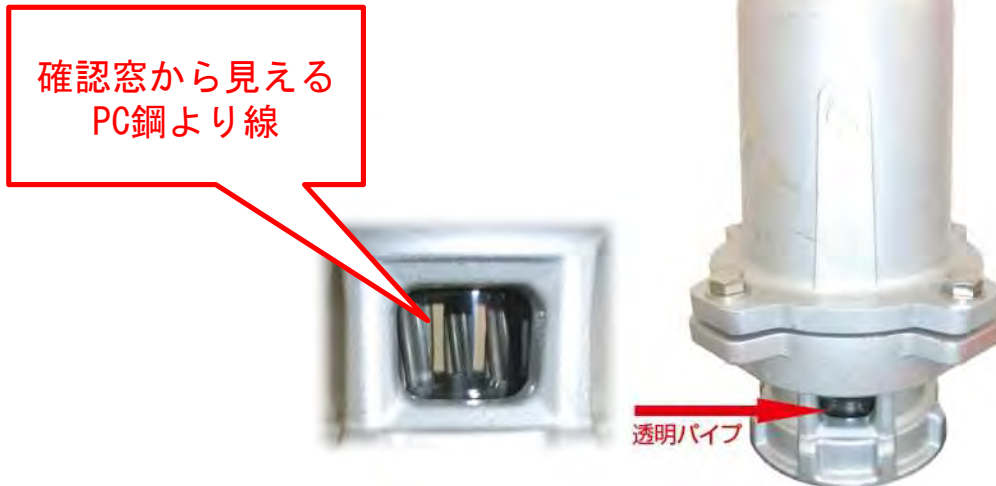
＜設置状況＞



【1. 確認窓】

窓付止水具の確認窓からは、アンカー緊張時のPC鋼より線状況と防錆材充填状況・目視管理が可能

確認窓から見える状況

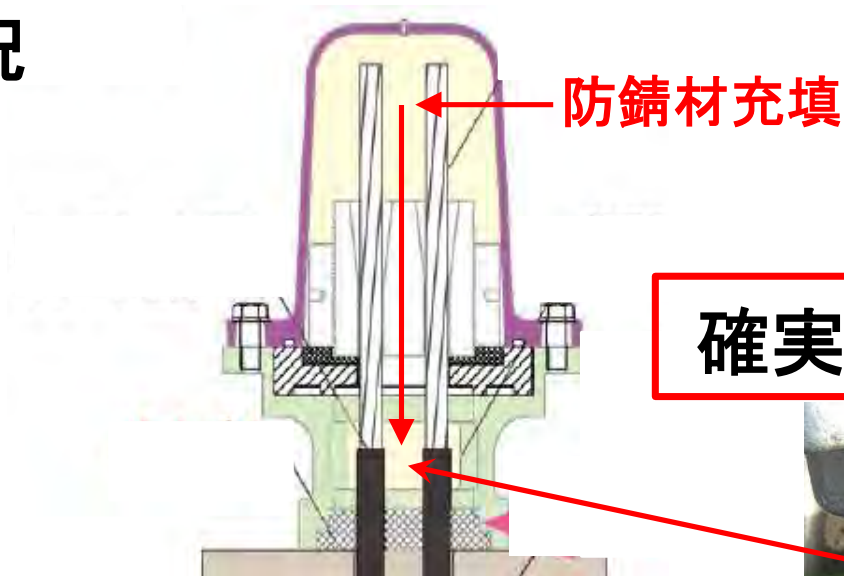


【2. アンカー頭部の防錆処理】

既設アンカーの状況

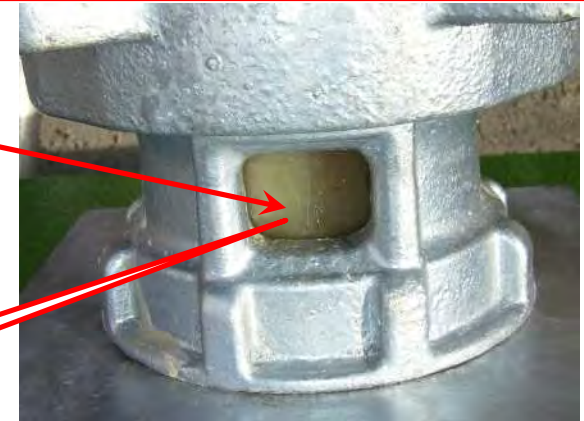


防錆材が不十分



確実な防錆処理が可能

防錆材



【3. 頭部背面を地上に配置】

既設アンカー頭部背面の状態

(雨水・被圧水の影響で腐食している事例)

頭部背面部は乾湿繰り返しの高腐食環境化



水が溜まっている状態



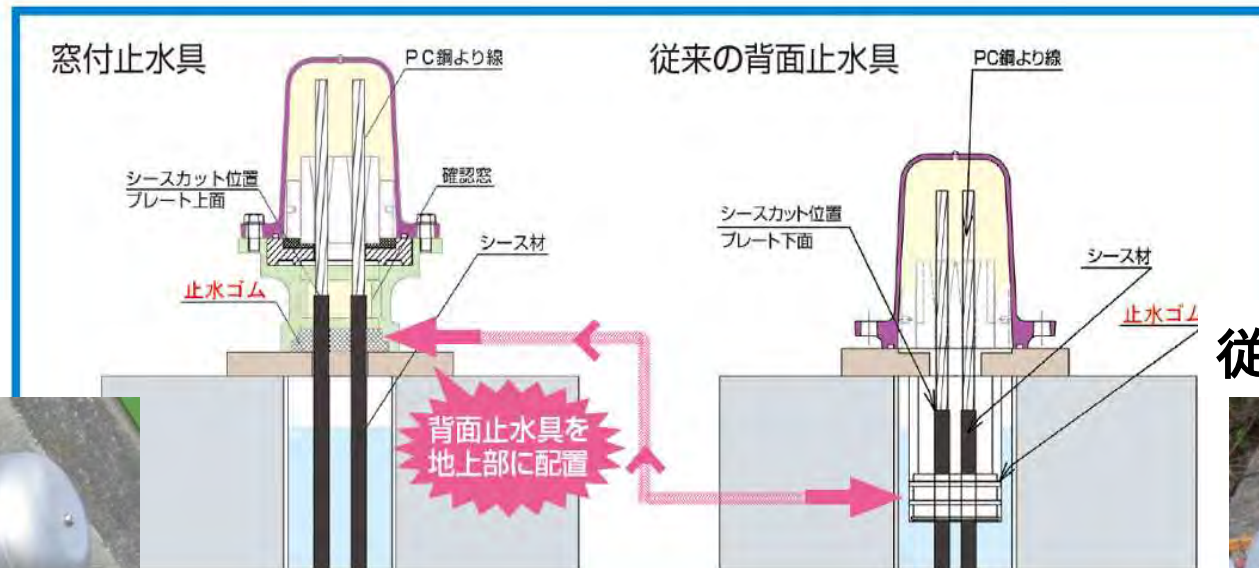
腐食状況①



腐食状況②

窓付止水具を用いた場合

- 窓付止水具は止水ゴムを取付可能な構造



窓付止水具



従来のアンカー頭部

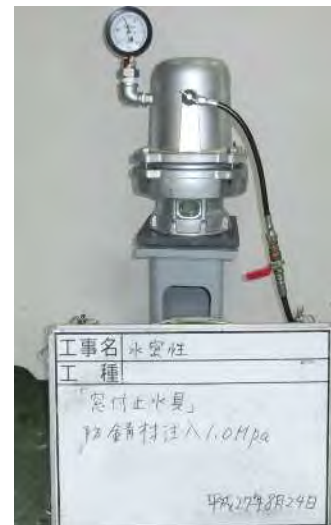
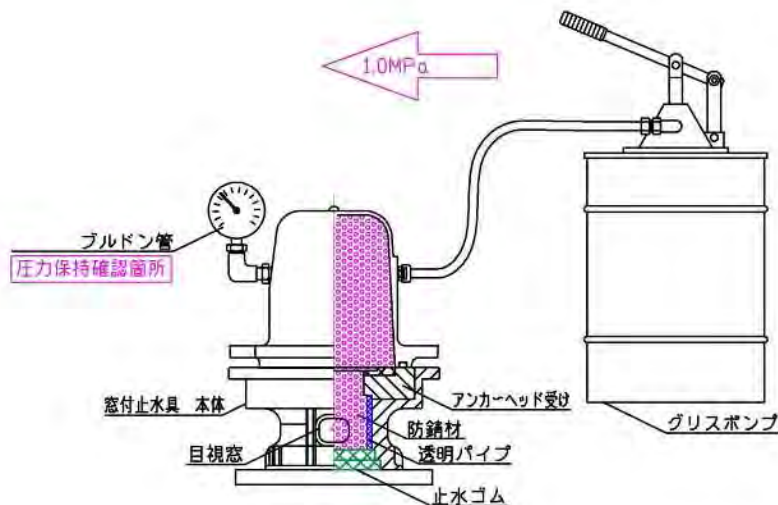


**頭部背面を地上に配置し
高腐食環境を回避！**

【4. 優れた水密性】

窓付止水具は**1.0MPaの水密性**を有している

内部圧力の確認

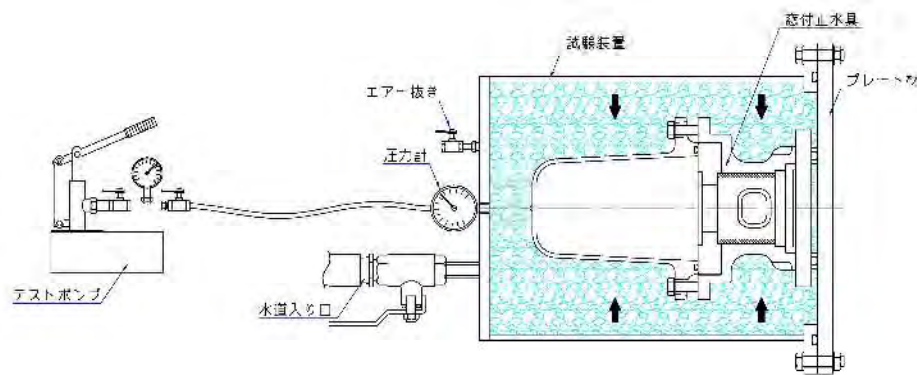


試験状況(1.0MPa)



24hr後、1.0MPa確認

外部圧力の確認



窓付止水具を試験機に設置



試験状況(1.0MPa)



24hr後、1.0MPa確認

窓付止水具は内外圧ともに1.0MPaの水密性を有することを確認した

【5. 維持管理が容易】

健全性調査

頭部詳細調査(露出調査)

頭部キャップ内の状況確認

- ・ 1箇所当たり、4.5～10.0万の調査費用
- ・ 専門業者による取り扱いが必須条件



白濁

赤褐色

黒色

防錆油変色の原因

色変化	状 況	原 因
白濁	軟 化	水分の浸入による乳化現象 空気の挟み込み
赤褐色	軟 化	錆の発生
赤褐色・黒色	固 化	熱による劣化物生成



外観変状調査時の状況



頭部キャップを外さなければ、
防錆材の状況は不明である

窓付止水具を用いた場合



窓付止水具設置



新品の防錆材

防錆材の変色



- 頭部キャップを外す作業が不要
- 確認窓から目視で確認が可能
- 頭部詳細調査費用の削減

【施工例】

窓付止水具とEHDアンカーの組み合わせ



【施工例】

窓付止水具とEHDアンカーの組み合わせ



【施工例】

窓付止水具とKPアンカーの組み合わせ





ご清聴ありがとうございました。

技術概要

技術名称	テラグリッド補強土工法	担当部署	テラグリッド工法研究会
NETIS 登録番号	HK-160018-A	担当者	岡三リビック（株）木村壮一 東京インキ（株）原田道幸
開発会社	岡三リビック（株） 東京インキ（株） 北見工業大学	電話番号	岡三リビック（株）03-5782-9086 東京インキ（株）03-5902-7628

技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

従来のジオテキスタイル補強土壁工法は、壁面材に鋼製枠を使用しており、壁面近傍の締固め不足や、塩害による壁面材の腐食や、凍上による壁面材の変形等の懸念があった。そこで、切土擁壁では耐久性や耐候性に優れる材料として実績が多いジオセル擁壁に着目し、補強土工法への適用を模索した。樹脂製のジオセルを補強土の壁面材に用いることで、確実に締固め度を得られる。さらには塩害や酸性土壌や凍上に対する耐久性を飛躍的に向上させた。

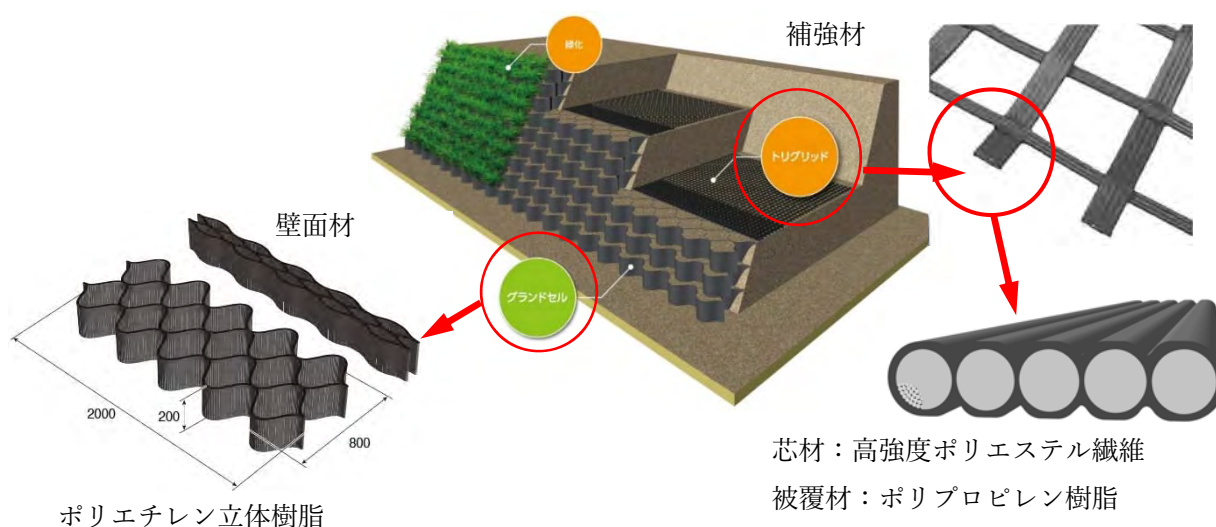


図-1 テラグリッド補強土工法部材概要図

2. 技術の内容

テラグリッド補強土工法は、壁面に樹脂製のジオセル「グランドセル」を用い、補強材にジオテキスタイル「トリグリッド」を用いた補強土工法である。平面的に配置するジオセルは壁面近傍から背面までをハンドガイドローラーで十分に締め固めることで、作業の容易性とともに安定した盛土を構築できる。また、鋼製枠と比較して軽量なため、搬入や組立時の運搬が容易であり、災害復旧の工事に使用できる。さらには壁面から露出する金属材料がないため、塩害や酸性土壌に対する耐久性が高く、海沿いや温泉地域や凍結防止剤を散布する地域での使用が期待できる。このほか寒冷地においては、壁面近傍の盛土材はジオセルによって円形に包囲されるため、盛土材の凍結融解の影響を受けにくく、寒冷地や山間部も安全性の高い盛土が構築可能である。「グランドセル」と「トリグリッド」を組み合わせた「テラグリッド補強土工法」は、安定性と安全性を備える新たな補強土工法である。

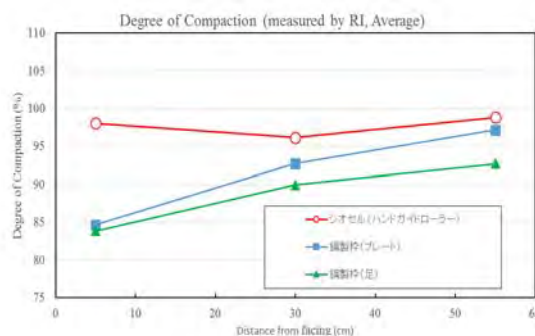
技術概要

3. 技術の効果

- ①転圧が容易で、確実な締固めが確保できる → 緩い勾配であるほど作業性が向上
- ②部材が軽量で搬入時や組立時の運搬が容易 → 災害復旧工事にも適する
- ③金属材料が露出せず、耐塩害性能に優れる → 海沿い、温泉地、寒冷地で効果を発揮
- ④盛土材の凍結融解の影響を受けにくい → 寒冷地、山間部でも安定性・安全性に優れる
- ⑤（一財）土木研究センター発刊「ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル第二回改訂版」に準拠



写真-1 ジオセル内外の確実な締固め



グラフ-1 RI 試験による締固め度（赤線）



写真-2 凍上性確認試験（北海道北見市）

壁面材	鋼製枠	グラウンドセル
1枚当たりの壁面積	1.2 m ²	0.4 m ²
重量 (1枚当たり)	15 kg/枚	3.0 kg/枚 (80%down)
重量 (1m ² 当たり)	12.5 kg/m ²	7.5 kg/m ² (40%down)

表-1 鋼製枠とテラセルの重量比較



写真-3 完成写真（緑化状況）

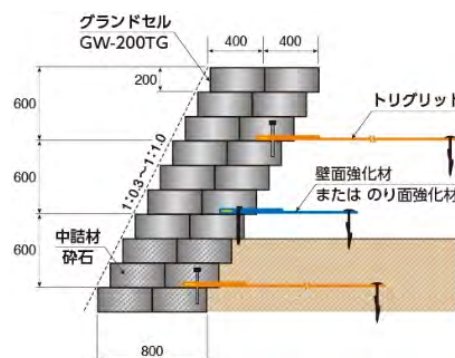


図-2 標準断面図

4. 技術の適用範囲

盛土高さは 20m 以下、設計土圧は 120kN/m²以下、壁面勾配は 1:0.3~1:1.0
基礎地盤が必要な支持力を有すること

5. 活用実績（2019 年 9 月 30 日現在）

国の機関：7 件 自治体：7 件 民間：5 件

塩害に強い壁面材(ジオセル)の提案
締固め性能に優れるジオテキスタイル補強土壁

テラグリッド補強土工法

(NETIS登録: HK-160018-A)



OKASAN LIVIC CO., LTD.



東京インキ株式会社
TOKYO PRINTING INK MFG. CO., LTD.

テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）



本日の発表内容

- 補強土工法とは
- 工法の概要
- 新規性



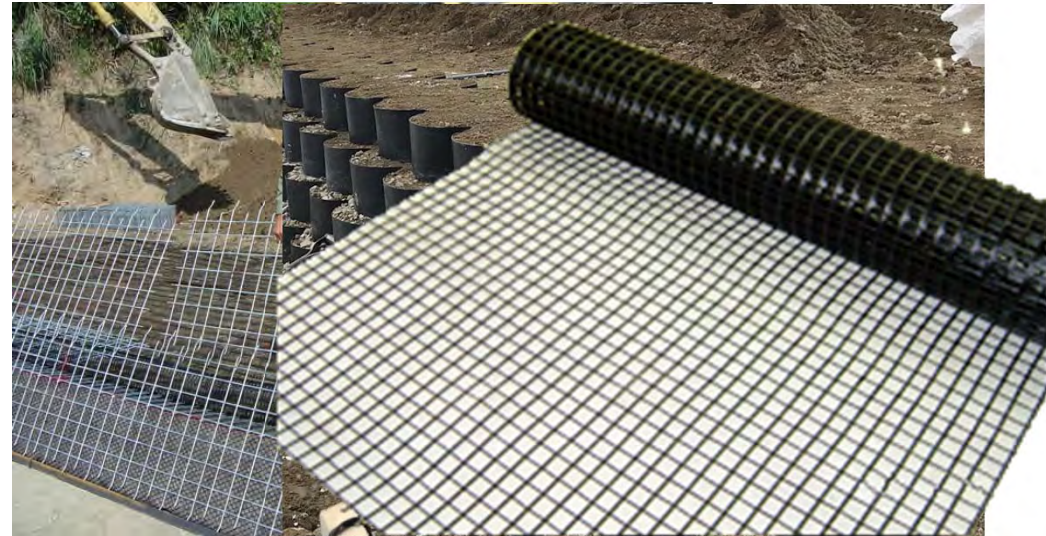
テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）

補強土工法とは（構成部材）

土（不確定、不確実）

壁面材（二次製品）

補強材（二次製品）

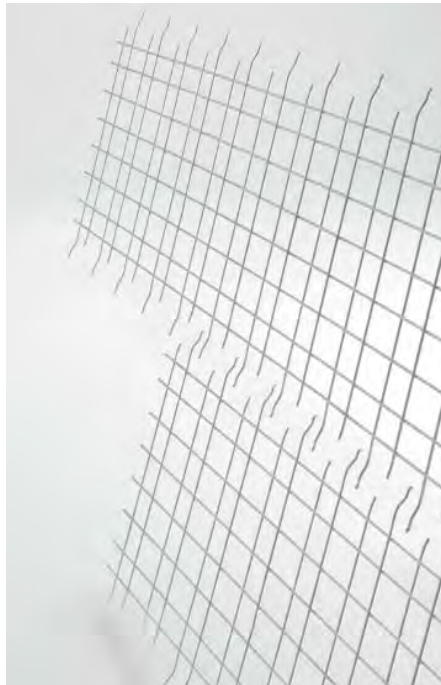


テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）

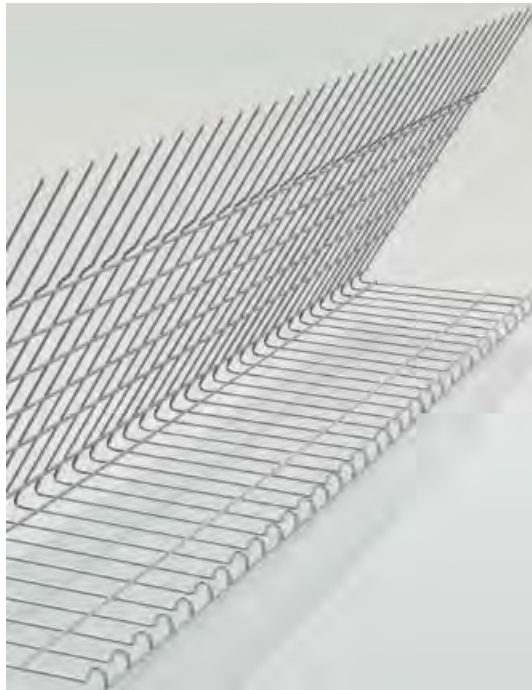


ジオテキスタイル補強土工法の壁面材

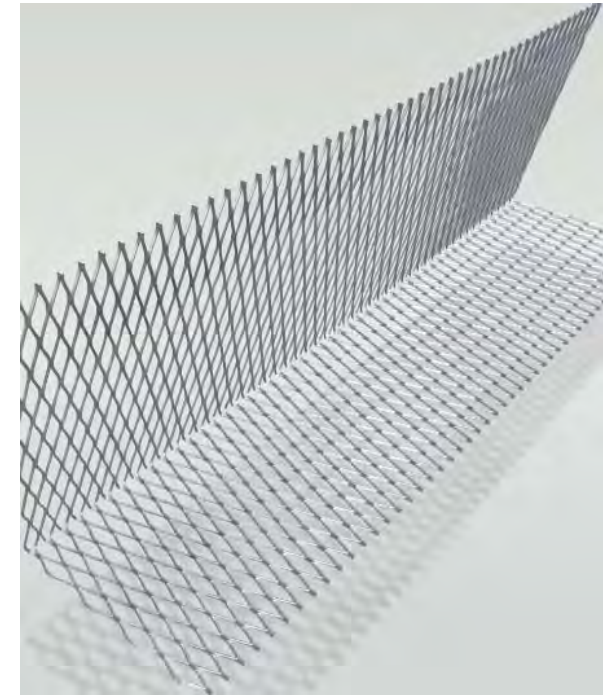
取付先行タイプ



鋼製金網L型タイプ



エキスパンドL型タイプ

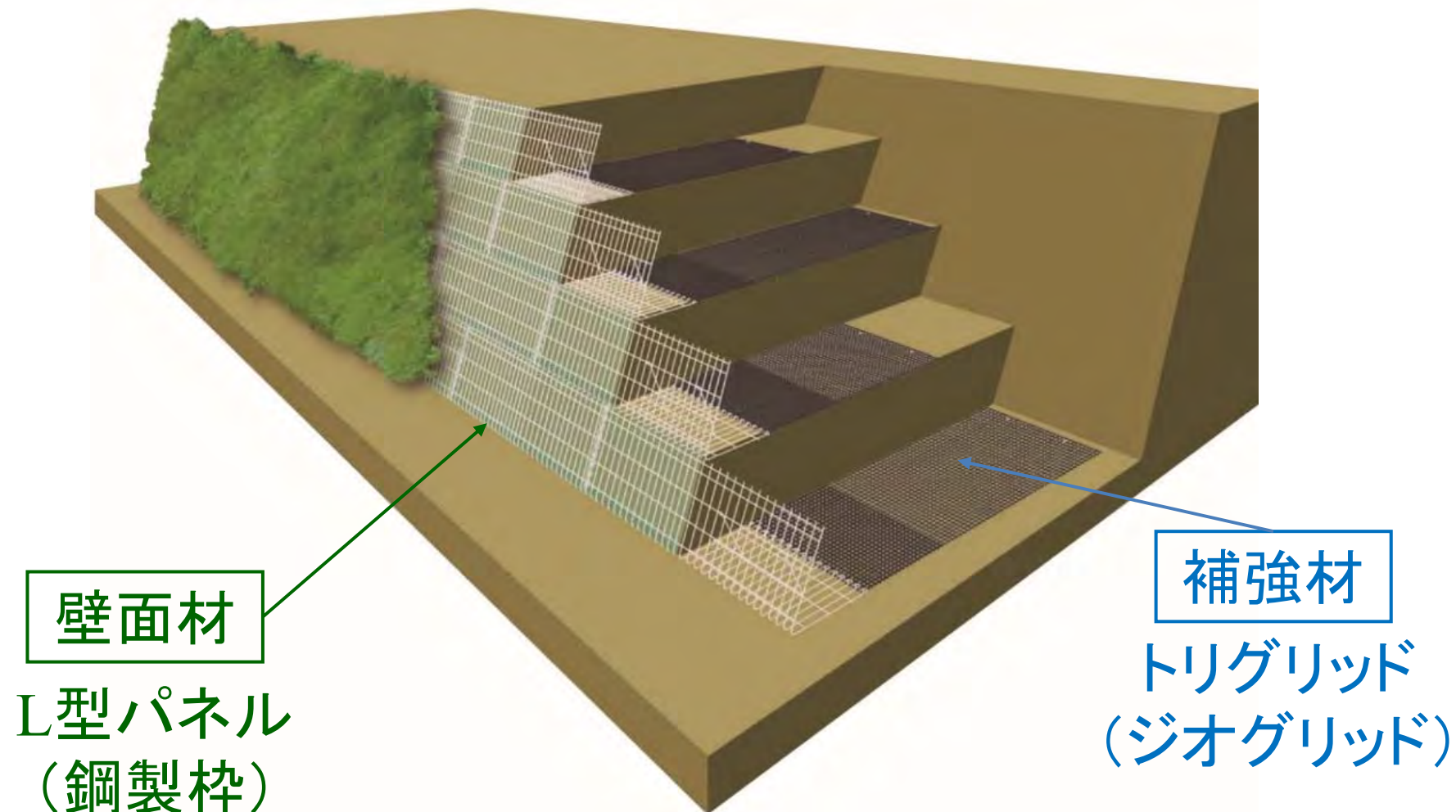


鋼製枠が主流



テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）

ジオテキスタイル補強土工法の主流

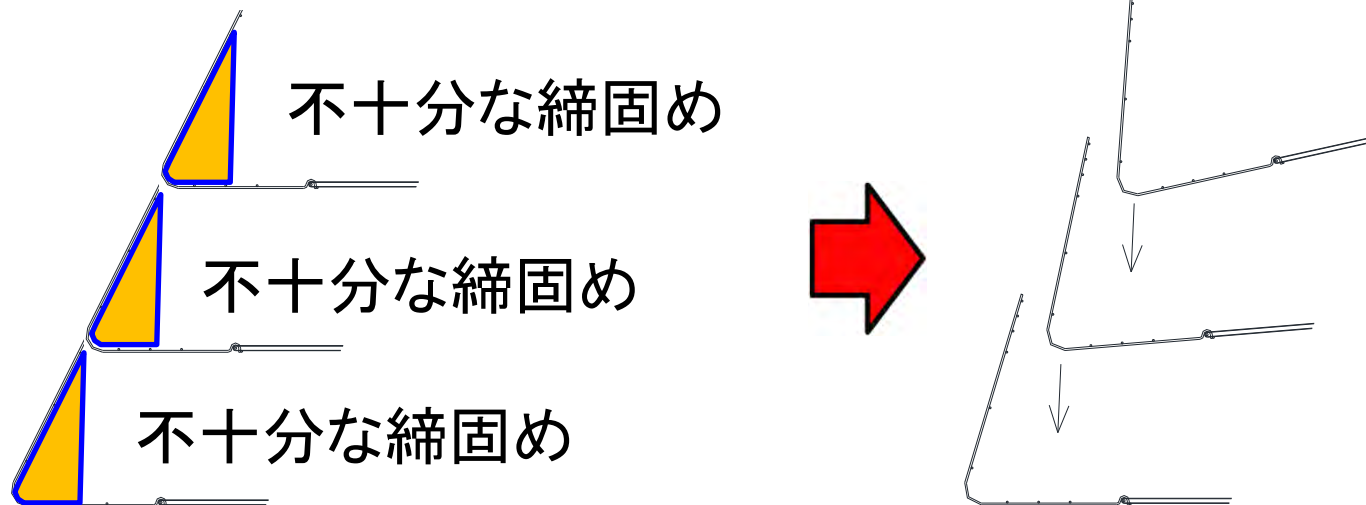


テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）



従来技術の課題 壁面裏の転圧

従来技術＝ジオテキスタイル補強土壁工法（鋼製柵）

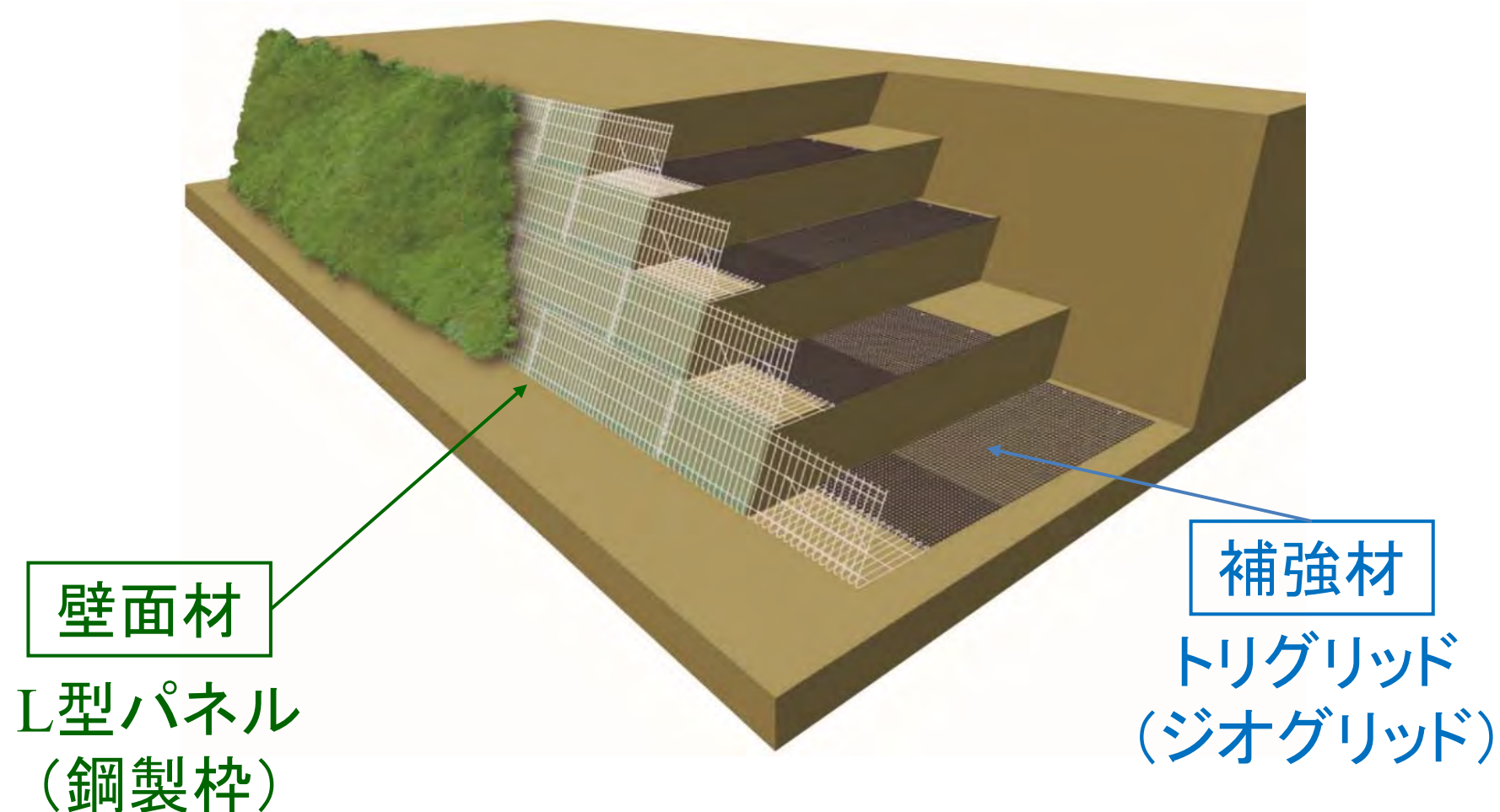


- 盛土材を薄層に撒き出して転圧する必要がある。
- 不十分な締固めになる可能性が高い。



テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）

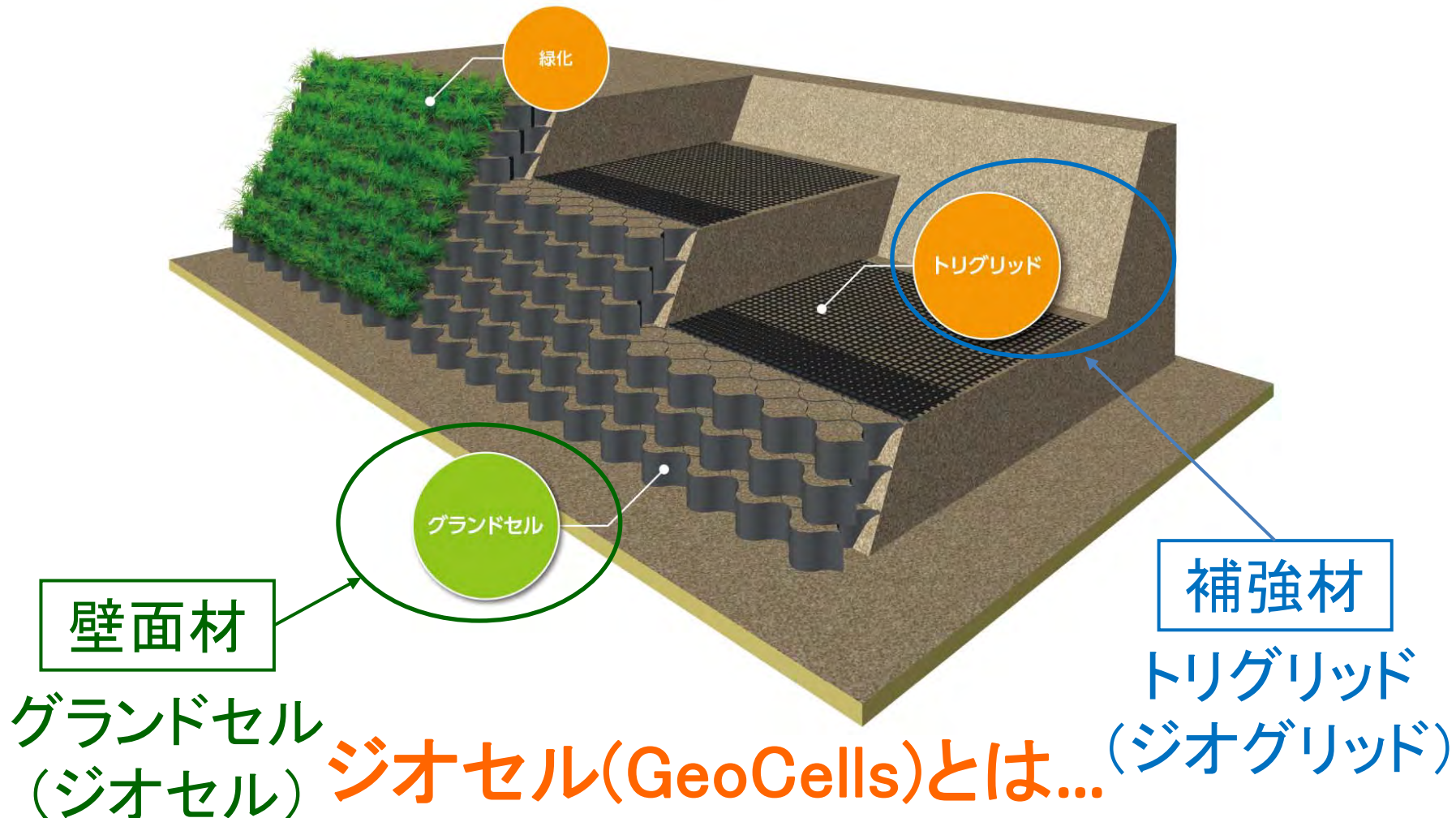
ジオテキスタイル補強土工法の主流



テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）



ジオテキスタイル補強土工法の今後の主流



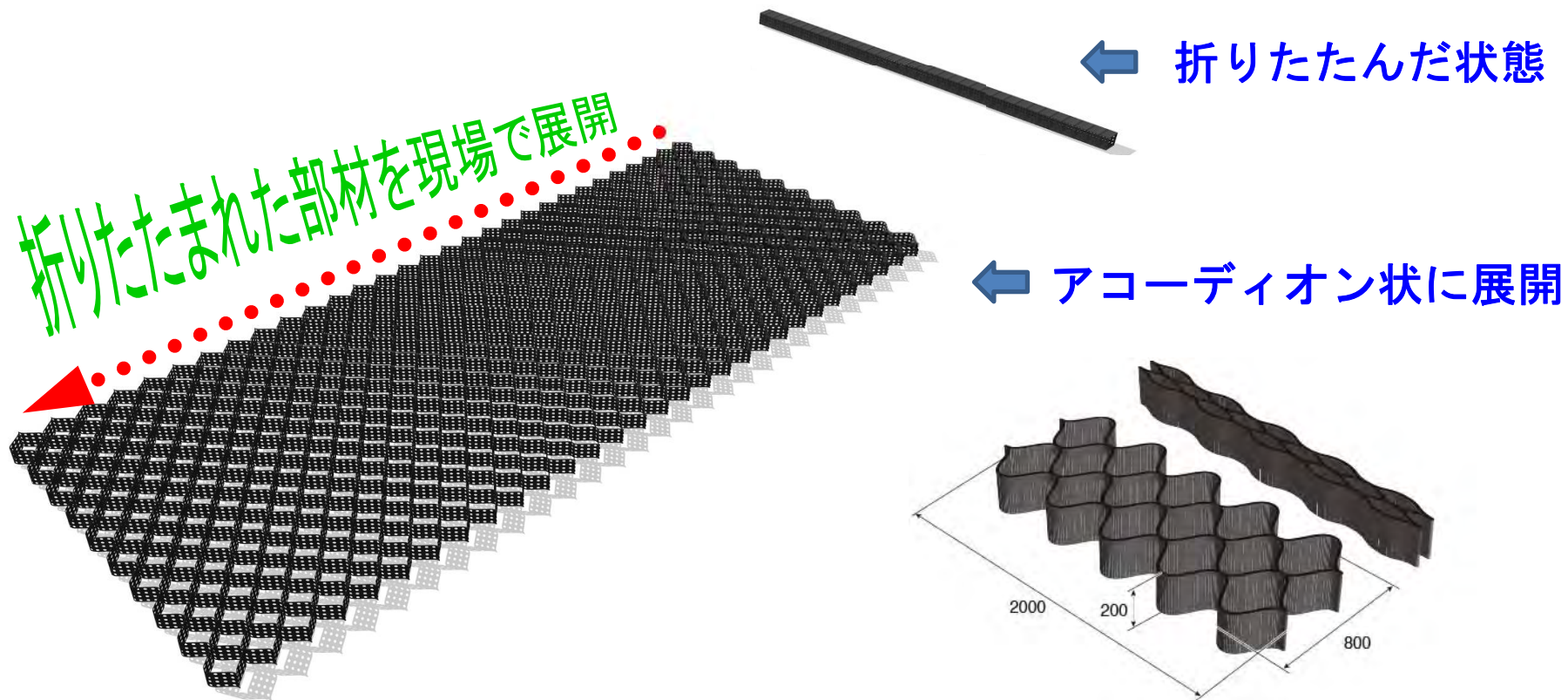
テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）



ジオセルの概要

ジオセル(GeoCells)とは...

高密度ポリエチレン製の板を千鳥状に接合し、展開したときにハニカム状の立体構造になる製品で、セル内部に発生土や碎石を充填し拘束することで強度のある構造体を形成する製品の総称。



テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）



ジオセルの概要

ジオセル(GeoCells)とは...



テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）



ジオセルの概要



ジオセルの特徴を
活かした**補強土**を
開発！

ジオセル(GeoCells)とは...

◆特徴

1. 入念な締固めが可能
2. 軽量:材料1枚当たりの重量3kg
3. 人力のみの施工が可能
4. 現地発生土の転用が可能
5. コンクリート基礎工が不要
6. 緑化が可能

テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）



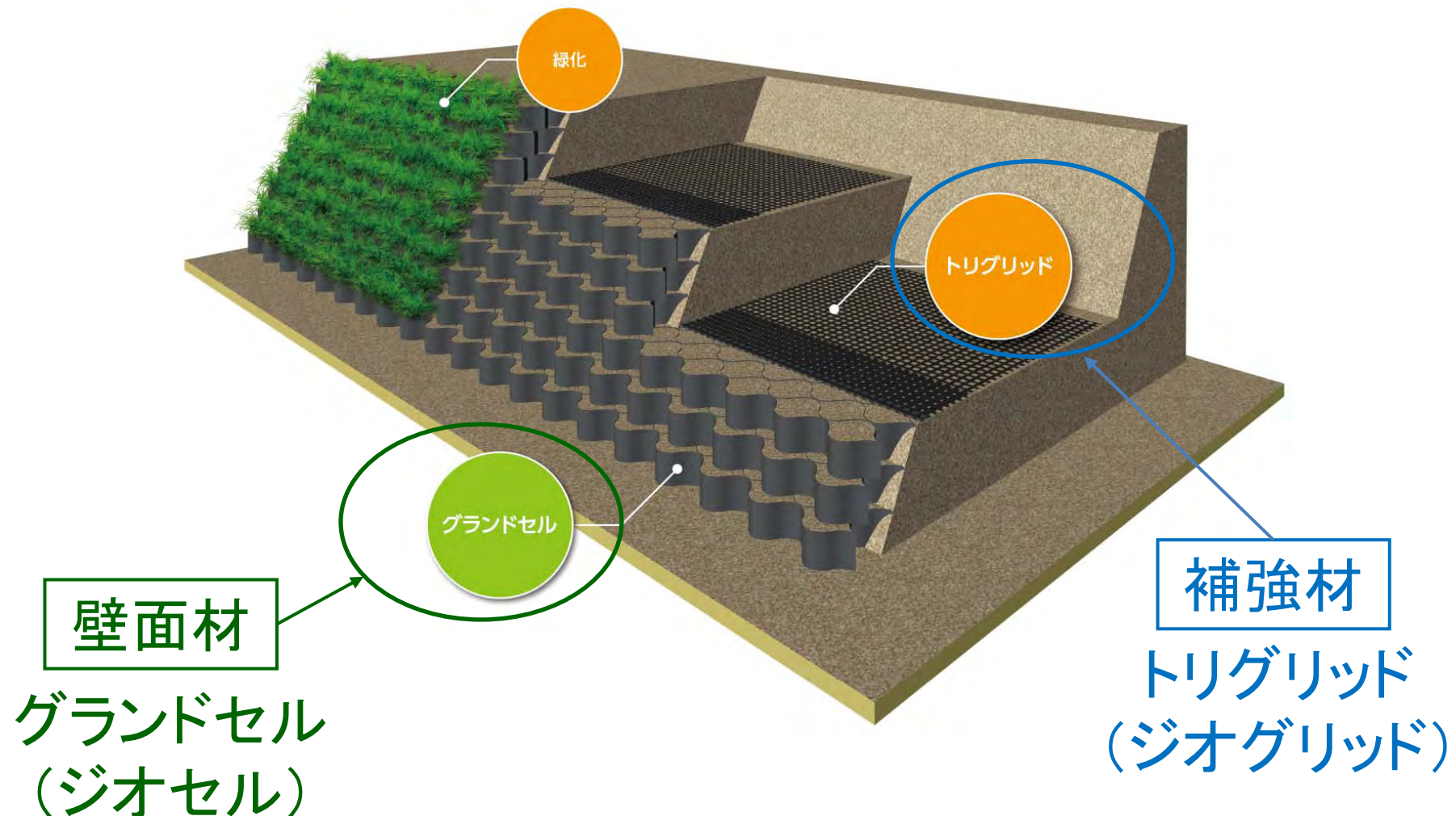
本日の発表内容

- 補強土工法とは
- 工法の概要
- 新規性



テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）

テラグリッド補強土工法の概要 基本構成

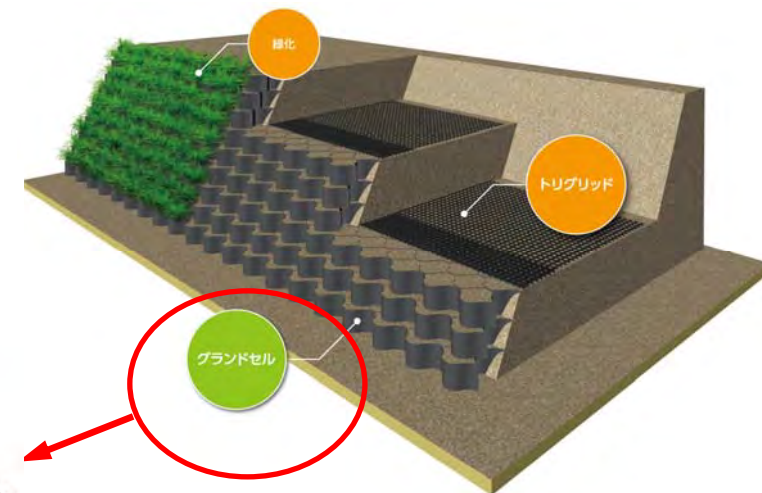
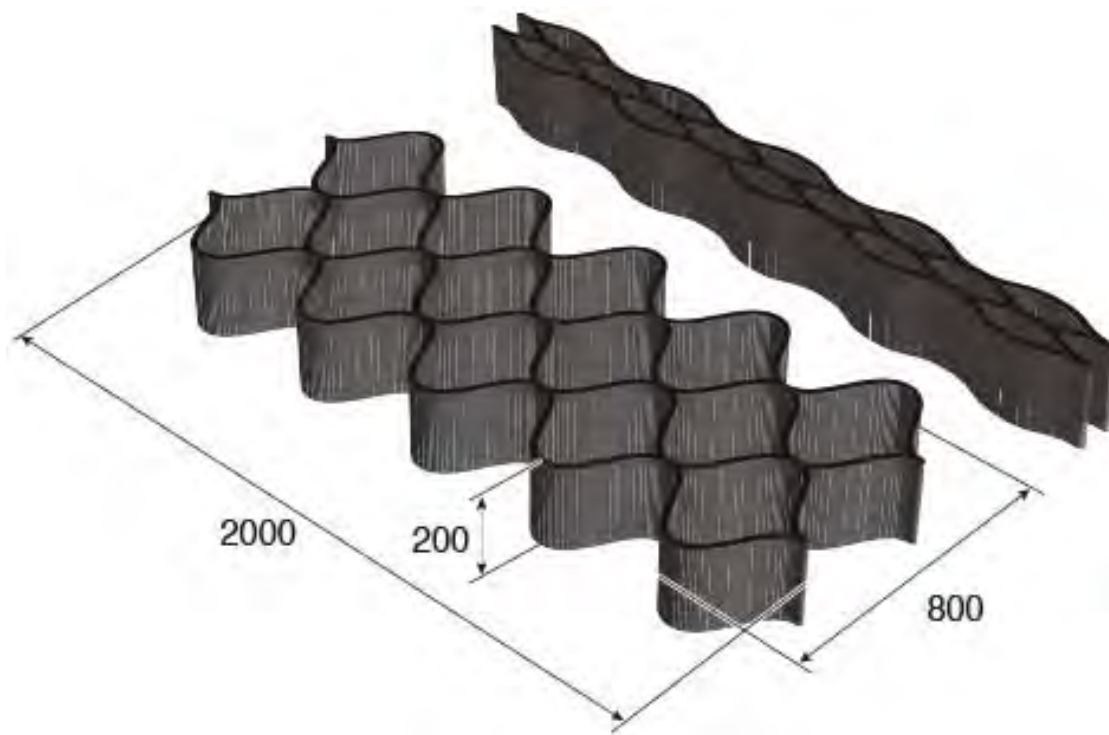


テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）



テラグリッド補強土工法の概要 基本構成

グランドセル



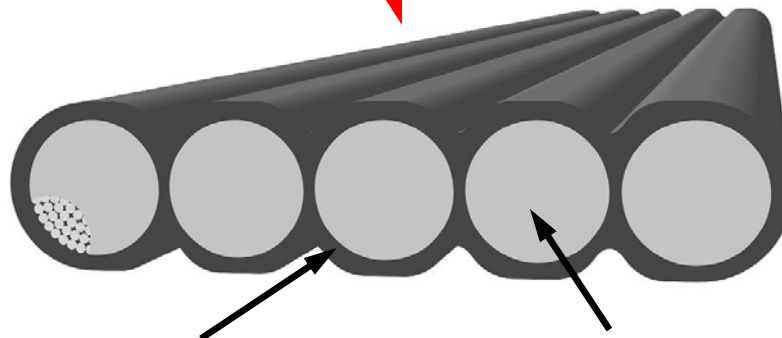
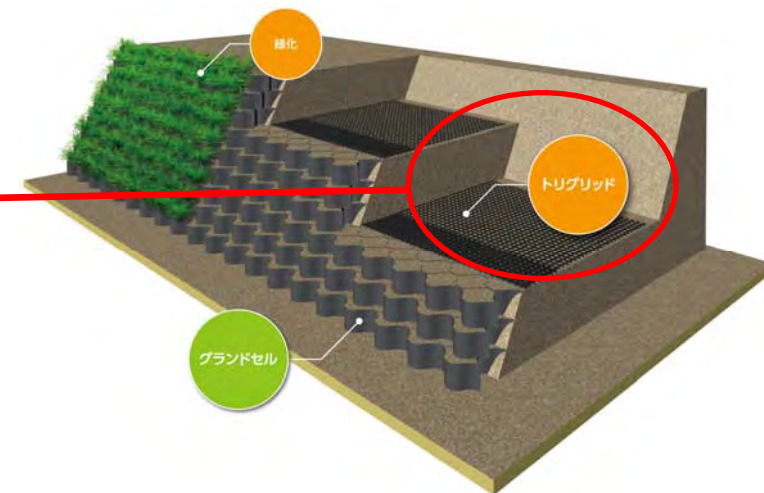
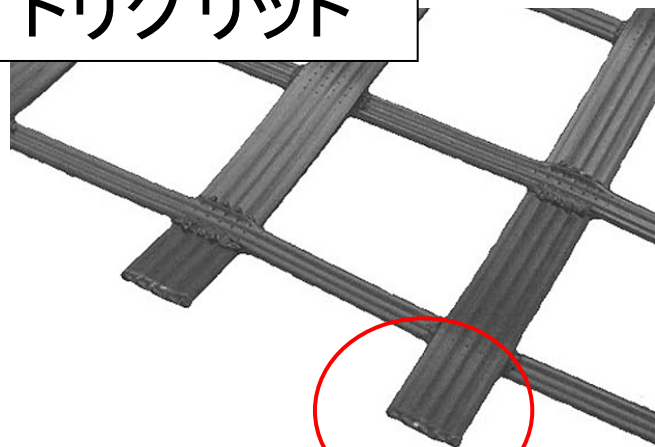
ポリエチレン樹脂
立体構造

テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）



テラグリッド補強土工法の概要 基本構成

トリグリッド



ポリプロピレン樹脂

高強度ポリエステル繊維

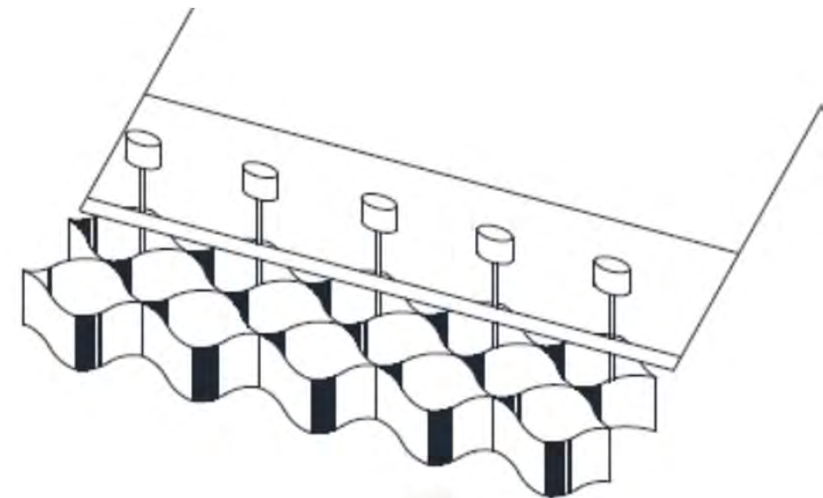
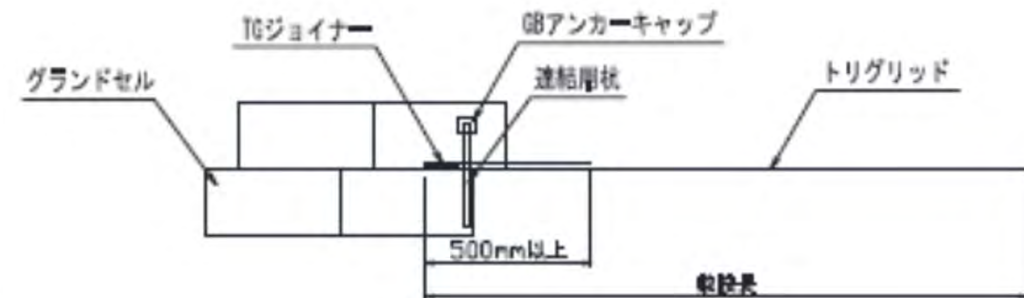
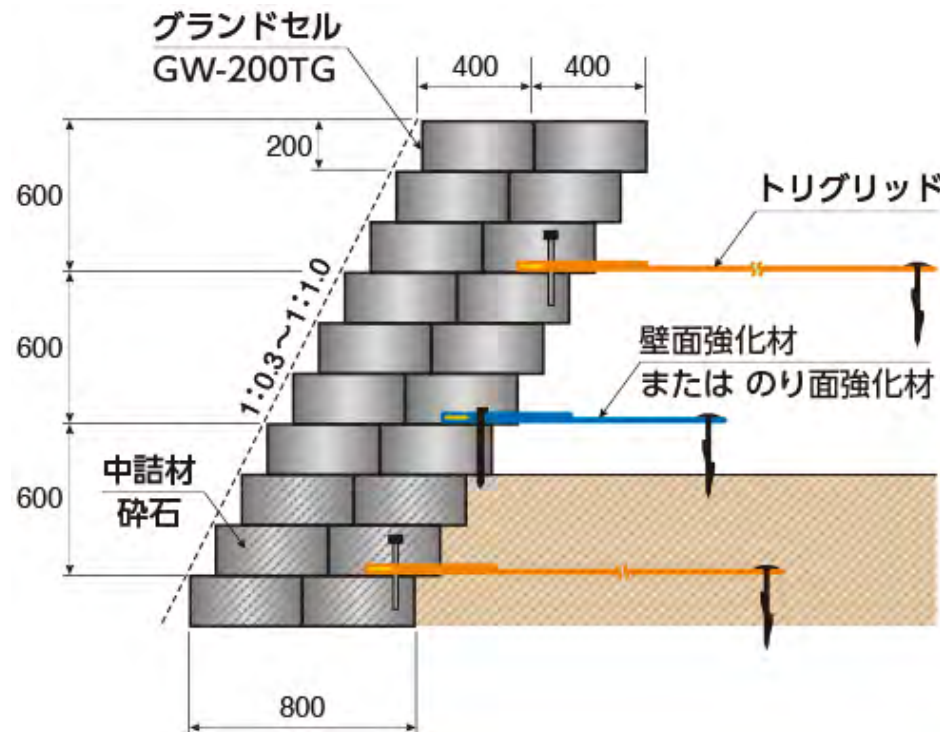
芯材と被覆材の
2重構造



テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）

テラグリッド補強土工法の概要 基本構成

テラグリッド工法



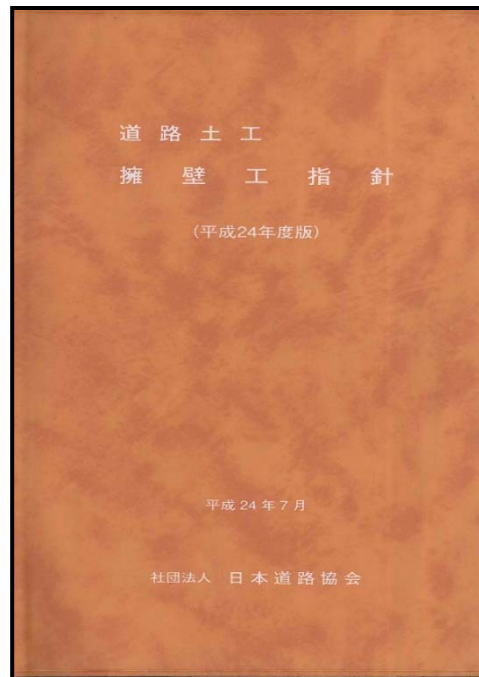
新たな補強土工法

テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）



工法の詳細 設計

準拠する基準



道路土工 擁壁工指針
平成24年7月（社）日本道路協会



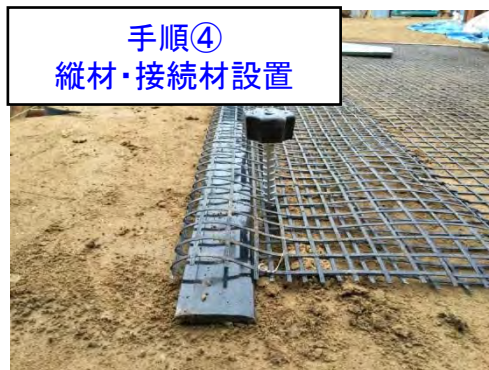
ジオテキスタイルを用いた補強土の
設計・施工マニュアル第二回改訂版
平成25年12月（一財）土木研究センター



テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）

工法の詳細 施工

施工手順





テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）

テラグリッド補強土工法の概要 適用例



群馬県内

テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）



テラグリッド補強土工法の概要 適用例



千葉県内



テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）

テラグリッド補強土工法の概要 適用例





テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）

テラグリッド補強土工法の概要 適用例

施工前



施工後



災害復旧

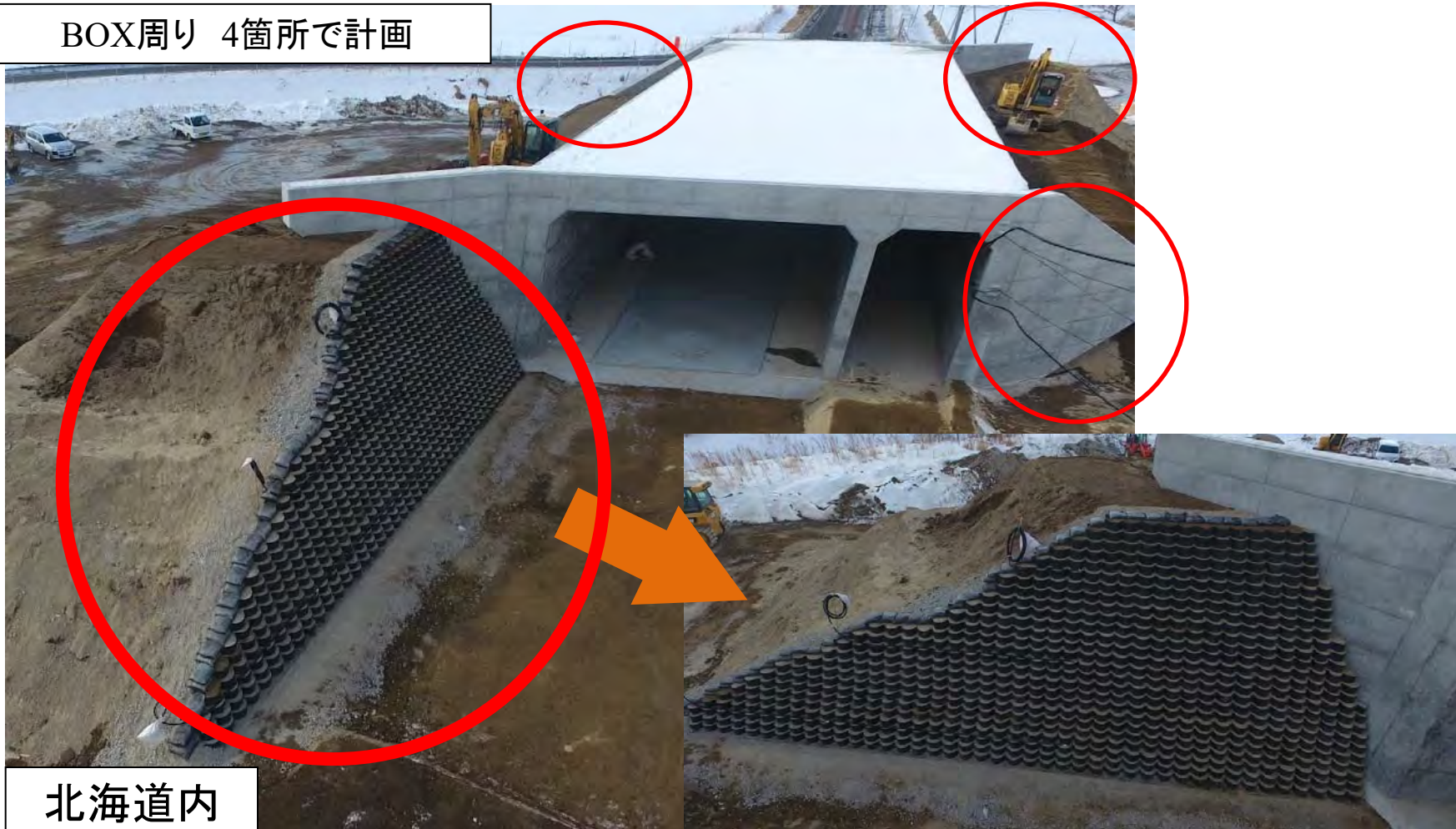
兵庫県内



テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）

テラグリッド補強土工法の概要 適用例

BOX周り 4箇所で計画



北海道内

テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）



本日の発表内容

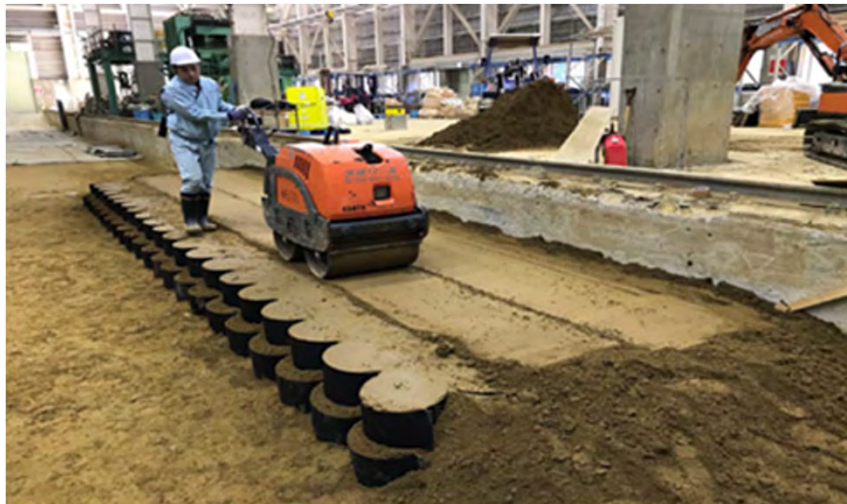
- 補強土工法とは
- 工法の概要
- 新規性

テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）

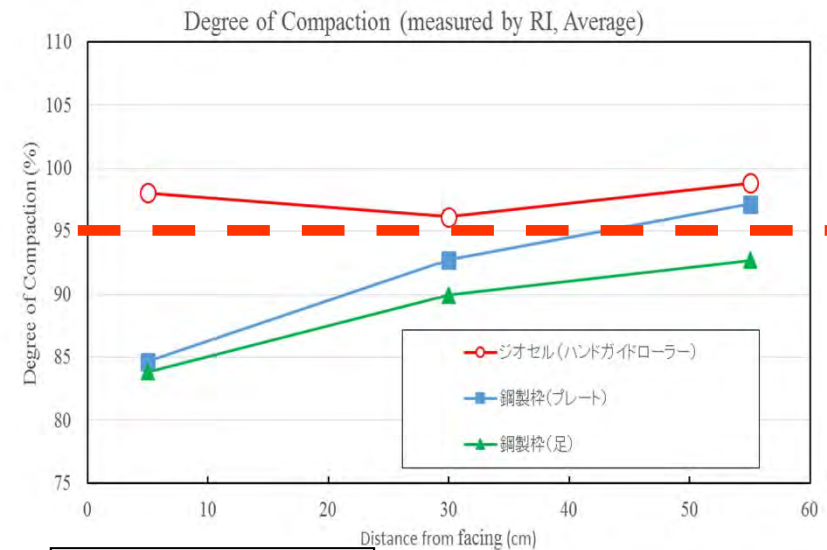


新規性 従来技術との比較 ①壁面裏の転圧

壁面裏の転圧状況（テラグリッド補強土工法）



ハンドガイドローラー



RI試験

- ✓ 壁面材の裏まで転圧が可能
- ✓ 盛土材を薄層にする必要がない
- ✓ 安定性の高い補強土の構築が可能

テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）



新規性 従来技術との比較 ②軽量

壁面材の重量

壁面材	鋼製枠	グランドセル
1枚当たりの 壁面積	1.2 m ²	0.4 m ²
重量 (1枚当たり)	15 kg/枚	3.0 kg/枚 (80%down)
重量 (1m ² 当たり)	12.5 kg/m ²	7.5 kg/m ² (40%down)

✓ 人力による運搬・設置が可能

テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）



新規性 従来技術との比較 ②軽量

壁面材の重量



✓ 人力による運搬・設置が可能

テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）



新規性 従来技術との比較 ③耐塩害性能

金属材料の露出の有無



鋼製枠区間

金属材料が露出



テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）



新規性 従来技術との比較 ③耐塩害性能

金属材料の露出の有無



鋼製柵区間

金属材料が露出



テラグリッド区間

金属材料は土中
(塩害に対する耐久性向上)

テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）



新規性 従来技術との比較 ④耐凍害性

凍上実験（北見工業大学）



鋼製枠区間

テラグリッド区間

テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）



新規性 従来技術との比較 ④耐凍害性

凍上実験（北見工業大学）

一年経過後



上下の壁面材の間で
変形が認められる



目立った変形は認められない

テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）



新規性 従来技術との比較

	ジオテキスタイル工法	テラグリッド工法
壁面部材	鋼製枠	高密度ポリエチレン
対応勾配	1:0.1~1:1.0	1:0.3~1:1.0
経済性	◎	◎
施工性	○	◎
重量	12.5kg/m ²	7.5kg/m ²
壁面部締固め厚さ	10cm	20cm
壁面部締固め方法	プレートコンパクタ 突き棒、足	ハンドガイドローラー
耐塩害性 (海沿い、温泉地域)	△	◎
耐凍害性 (寒冷地・山間部)	○ 盛土材砕石	◎
周辺環境への影響	○	◎

テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）



新規性 従来技術との比較 活用の効果

概要 従来技術との比較 特許・審査証明 単価・施工方法 問合せ先・その他 詳細説明資料

活用の効果				
比較する従来技術		ジオテキスタイル補強土壁工法		
項目	活用の効果			比較の根拠
経済性	☒ 向上(6.25 %)	☐ 同程度	☐ 低下(%)	壁面材の材料費は増加するが、壁面裏の施工性が向上し施工費が低減するので、コスト縮減効果あり
工程	☒ 短縮(6.9 %)	☐ 同程度	☐ 増加(%)	壁面裏の施工性の向上により、施工速度が向上。
品質	☐ 向上	☒ 同程度	☐ 低下	
安全性	☐ 向上	☒ 同程度	☐ 低下	
施工性	☒ 向上	☐ 同程度	☐ 低下	壁面材の仮置きヤードの面積が縮小する。緩い勾配での壁面裏の盛土材の締固めが容易である。
周辺環境への影響	☒ 向上	☐ 同程度	☐ 低下	寒冷地でも凍上抑制層を設置する必要がなく、壁面緑化が可能である。
その他、技術の アピールポイント等	鋼製枠の壁面材の裏面の盛土材が凍結・融解を繰り返すと、徐々に壁面材のはらみ出しが蓄積して壁面材間の目地開きが大きくなるが、テラグリッド補強土は壁面に中詰材を有し、凍結・融解によるはらみ出しの蓄積が小さいため、特に寒冷地において有利な補強土工法である。			
コストタイプ コストタイプの種類	発散型:C(+)型			

* 経済性は一つの例です。条件によって変化しますのでご相談ください。

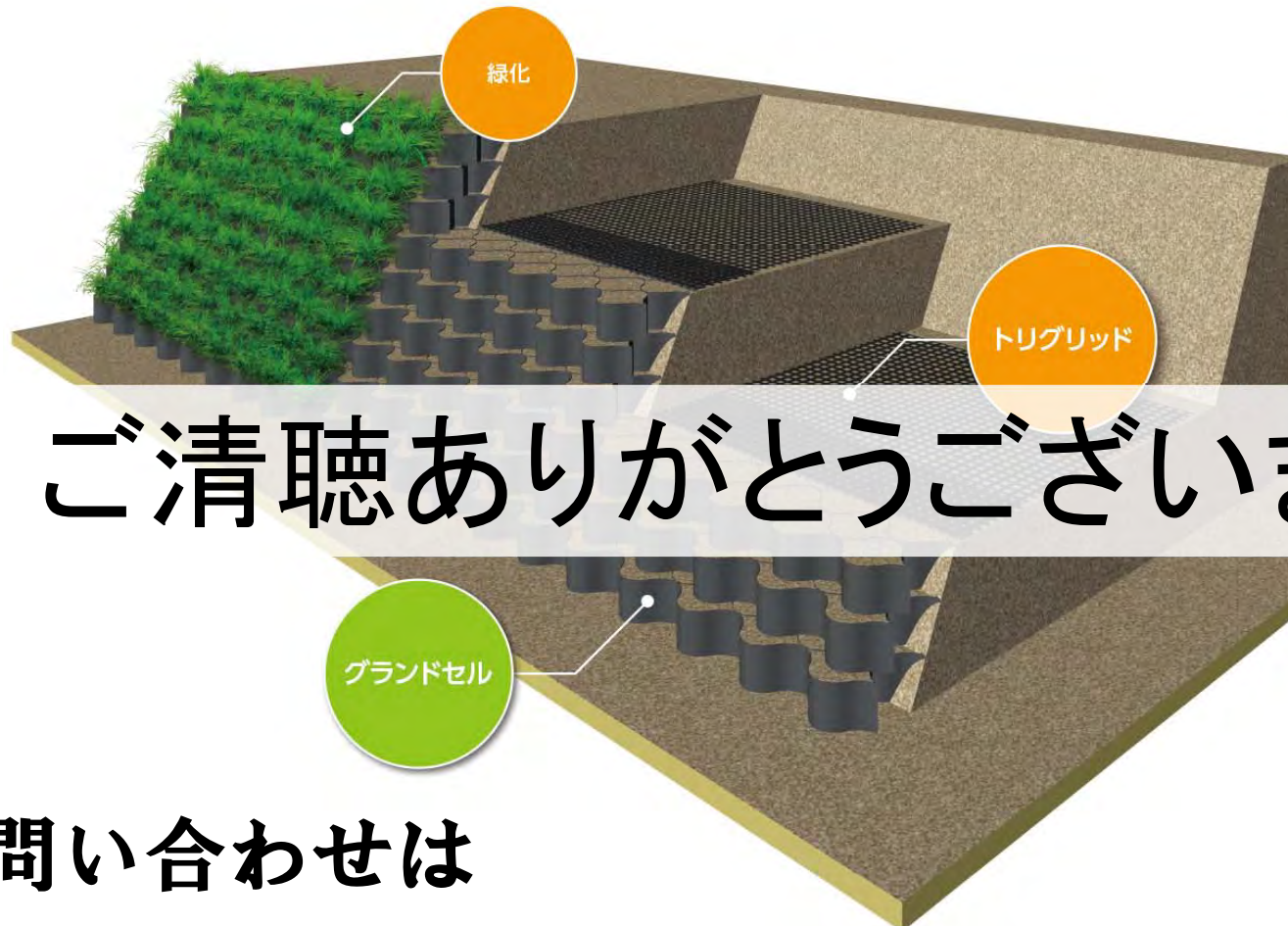
テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）



新規性 従来技術との比較 メリット

- ① 勾配が比較的緩い場合でも壁面裏の盛土材の転圧が容易なため、安定性の高い補強土の構築が可能である。
→緩勾配ほど効果あり
- ② 鋼製枠と比較して軽量なため、搬入や組立て時の運搬・施工が容易である。
→災害復旧の現場で施工良好
- ③ 壁面から露出する金属材料がないため、塩害や溶存温泉ガスに対する耐久性が高い。
→海沿いや温泉地域、凍結防止剤散布地域で高耐久
- ④ 壁面近傍の盛土材はジオセルによって円形に包囲されるため、盛土材の凍結融解の繰り返しによる壁面の前方向への変形が蓄積しにくく、安定性の高い補強土の構築が可能である。
→積雪寒冷地で高い安定性確保

テラグリッド補強土工法（HK-160018-A）



ご清聴ありがとうございました

お問い合わせは

岡三リビック株式会社
東京インキ株式会社

まで

連続鉄筋コンクリート舗装の鉄筋敷設工法

FKメッシュパネル工法



現在、建設業界では、
若者をはじめとした作業員不足が深刻な社会問題となっています。
そんな状況を改善すべく、新工法を開発しました。

FKメッシュパネル工法は、
連続鉄筋コンクリート舗装における
鉄筋の敷設の画期的な工程短縮工法です。

■ 製品特徴

バラ鉄筋を1本ずつ結束する必要がないため、鉄筋工がいなくても敷設が可能となる。

1人当たりの鉄筋の施工数量が2～7倍に増加するので、省人化できる。

施工スピードが2～7倍に向上するため、工程短縮によるトータルコスト削減ができる。

工場内で専用設備での自動生産のため、鉄筋ピッチ等の品質が安定する。

製品長が5m～10mであり、現場に通常大型車で納入が可能であり、特殊車両申請が不要。

7 悪天候や現場条件など、鉄筋敷設工程に制限がある場合などに特に効果が高い。

お問い合わせ・ご用命は



株式会社藤崎商会

 広島本社

〒730-0835

広島県広島市中区江波南2丁目10-6

TEL 082-292-6321

FAX 082-295-7058

 吉田工場東棟

〒739-1103

広島県安芸 田市甲田町下小原竹定2136-1

TEL 0826-45-3500

FAX 0826-45-3502

<http://www.fujisaki-shokai.co.jp/>

品質について

鉄筋を電気抵抗溶接する事によって加えられる熱影響による鉄筋母材の強度低下もありません。（試験結果下表の通り）

実施済試験内容 ① 引張試験 FKメッシュパネル供試体を使用し、溶接部で破断しない事を確認済。

② 疲労試験 降伏強度の50%荷重にて200万回繰り返し試験に耐えうる事を確認済。

③ 疲労試験後静的荷重試験

上記②の疲労試験を載荷済の供試体にて引張試験を行い、母材同等の強度を有していることを確認済。

表1.引張試験
(SD345D16xD13)

試験成績表	
試験番号	1128
試験番号	SP27-0419-2
試験年月日	平成 27 年 9 月 7 日
試験年月日	平成 27 年 9 月 7 日
表 収 数	完
試験名	引張試験
試験機	FKメッシュパネル
試験機	SD345 D16×D13
試験機	SD345 D16×D13

表2.疲労試験後静的荷重試験
(SD345D16xD13)

試験成績表	
試験番号	0211
試験番号	S28-031
試験年月日	平成 28 年 4 月 28 日
試験年月日	平成 28 年 4 月 28 日
表 収 数	完
試験名	引張試験
試験機	FKメッシュパネル
試験機	D16×D13 SD345
試験機	D16×D13 SD345

写真1. 引張試験供試体破断状況
(SD345D16xD13)



上記試験結果は試験結果の通りです。

1 試験
試験は、依頼者持込みのものであり、試験名は依頼者の申し出の通り記載している。

2 試験方法
右下面の試験を矢印方向に引張荷重を加え降伏点および引張強度を測定する。

3 試験機器
万能試験機 UH-600kNTR 型

4 試験結果

材料	降伏点 (MPa)	引張強度 (MPa)	破断箇所
D19-1	382	536	母材
D19-2	381	536	母材
D19-3	374	552	母材
D19-4	380	552	母材
D19-5	378	556	母材
D19-6	382	556	母材

以下余白

母材
溶接
引張試験
母材

12/21

上記試験を依頼した結果は次のとおりです。

1 試験

試験は、依頼者持込みのものであり、(降伏点荷重の 50% 荷重で繰り返し試験を 200 万回行った試験) 試験名は依頼者の申し出の通り記載している。

2 試験方法

JIS Z 2214 による。

3 試験機器

万能試験機 UH-500kNTR 型

4 試験結果

試験	降伏点 (MPa)	引張強さ (MPa)	破断箇所
D16-1	399	566	母材
D16-2	399	567	母材
D16-3	397	566	母材

以下余白

試験場所 広島市中区千田町三丁目8番24号 広島市工業技術センター 730-8584

試験場所 広島市中区千田町三丁目8番24号 広島市工業技術センター 830-584

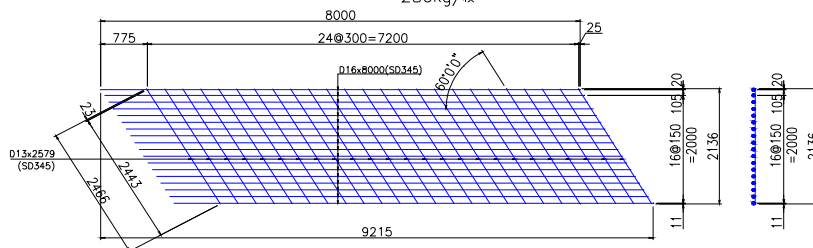
形状及び製作可能範囲

形状 標準製品は図2の通りとなります。

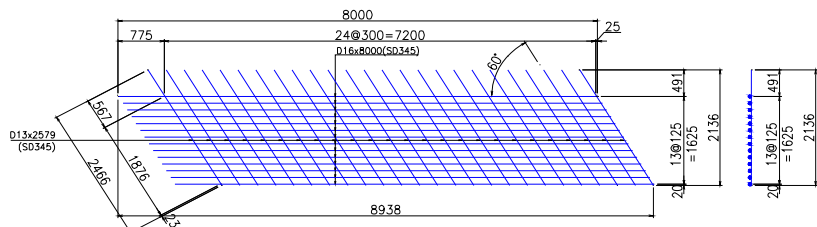
製作可能範囲

- 主筋径 D19~D16までの各サイズ
- 配筋径 D13の各サイズ
- 材質 SD345
- 製品長 主筋長さ 4m~9mまでの各サイズ
- 製品幅 2.3m未満

FKメッシュパネル 2 D13x2466(25)xD16x8000(18)
286kg/枚



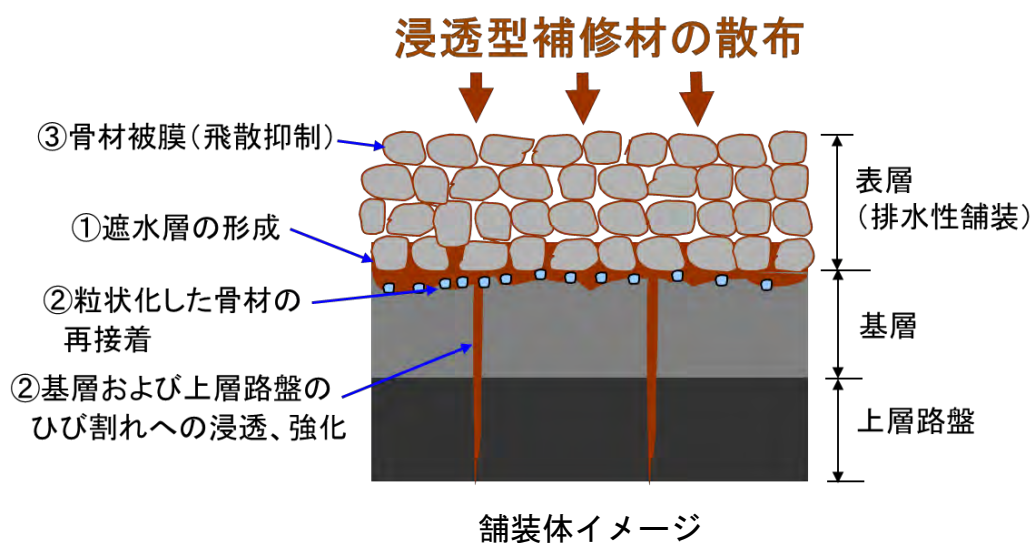
FKメッシュパネル 1 D13x2466(25)xD16x8000(14)
236kg/枚



技術概要

技術名称	浸透型補修工法	担当部署	営業部
NETIS 登録番号	SK-180001-A	担当者	武田 公臣
社名等	昭和瀝青工業(株)	電話番号	079-226-2611
技術の概要	<u>1. 技術開発の背景及び契機</u> 排水性舗装の維持管理においては、損傷が顕在化してから基層・表層 2 層切削オーバーレイなどの舗装打換えで補修する事後対応が実情であった。このため排水性舗装に適用可能な予防保全型維持・修繕工法として浸透型補修工法を開発した。 <u>2. 技術の内容</u> 排水性舗装の比較的軽微な損傷時に浸透型補修材を散布し、維持補修する工法である。従来は表層・基層の 2 層切削オーバーレイをする必要があったが、本工法は切削しないで既設の表層表面から浸透型補修材を散布するだけのスピーディで省力化された施工方法である。 <u>3. 技術の効果</u> ・排水性舗装の空隙を維持したまま基層上面に遮水層を形成し、雨水から基層以深を保護する ・基層以深のひび割れや粒状化部分に浸透し再接着する ・表層の骨材を飛びにくくする <u>4. 技術の適用範囲</u> ・排水性舗装 <u>5. 活用実績</u> 国の機関 2 件（九州：2 件 、九州以外：0 件） 民 間 14 件（九州：4 件 、九州以外：10 件（全て NEXCO））		

6. 写真・図・表



施工方法

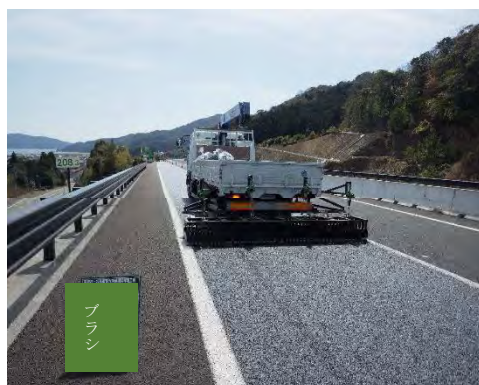
①浸透型補修材の散布



②分解促進剤の散布



③ブラッシング



④施工完了



分割組立式プレキャストRCボックスカルバート **Max Box-PJ**

【NETIS】 Q S - 160048 - A



実績例（内空幅10m×内空高6.6m）

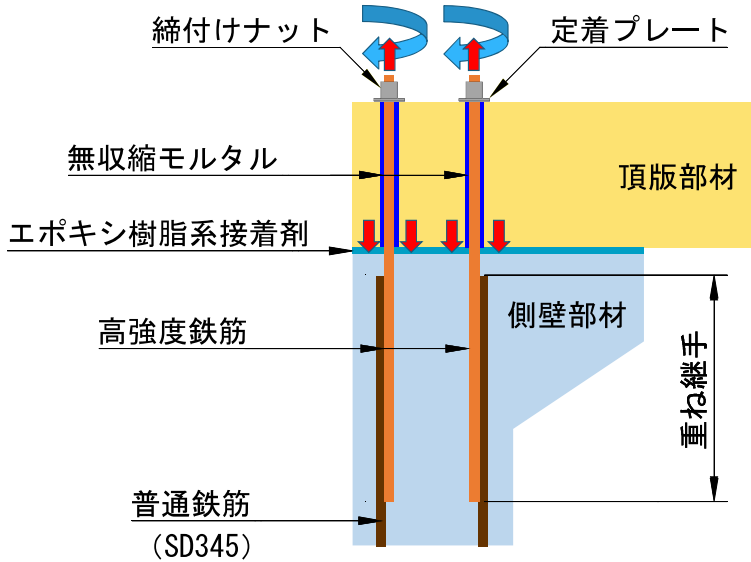


Max BoxーPJの特長

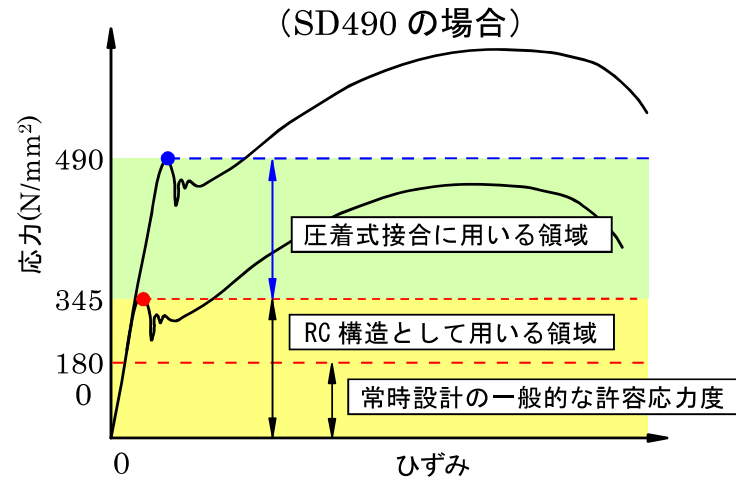
1

高強度鉄筋を併用した圧着式接合工法

高強度鉄筋と構造用鉄筋を併用し、その耐力差を利用して圧着力を与えるので、接合面の剥離抑制と復元性により耐久性が向上します。



<高強度鉄筋の利用コンセプト>



2

鉄筋コンクリート構造

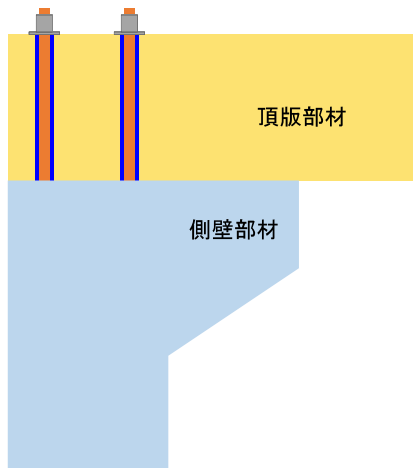
構造用鉄筋の耐力は担保しつつ高強度鉄筋に圧着力を与えているので、カルバート工に準拠した構造計算が可能です。

3

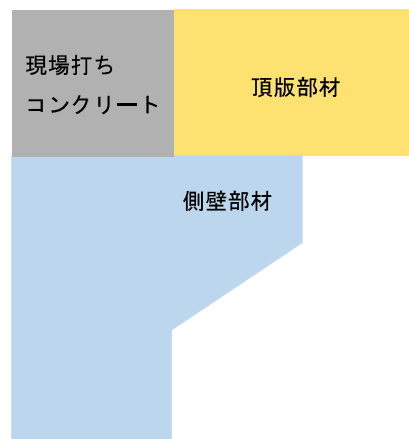
隅角接合部の現場打ちコンクリート不要

従来工法のような接合部分の後打ち現場打ちコンクリートが不要であるため、現場作業の軽減、品質や耐久性の向上が図れます。

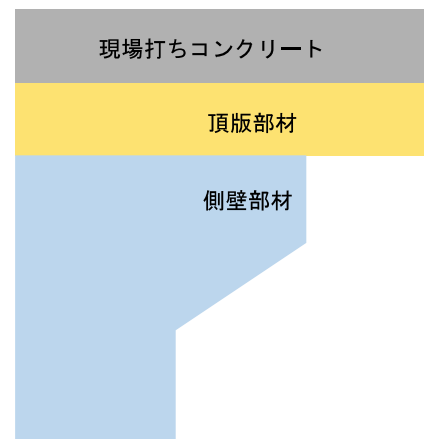
< PJ工法 >



< 従来工法① >



< 従来工法② >



4

工期短縮

現場工程が少ないため工期短縮が可能です、施工期間・施工時期に制限がある現場での対応が可能になります。



大型プレキャスト製品

Max Box－PJ工法

－ 工法概要と施工事例のご紹介 －

NETIS QS-160048-A

令和元年11月

株式会社 ヤマックス

内容

1. 開発の背景
2. 技術の特徴
3. 施工実績紹介

開発の背景

施工の省力化，合理化，品質確保および環境負荷低減に優れる**プレキャスト製品**は，度重なる自然災害や次世代の担い手不足も相俟って，更なる**利用拡大**が期待される。



★課題

建設構造物・・・長寿命化，メンテナンス，サステナビリティ
プレキャスト製品・・・設計方法，接合技術，製品 ⇒ 情報不足

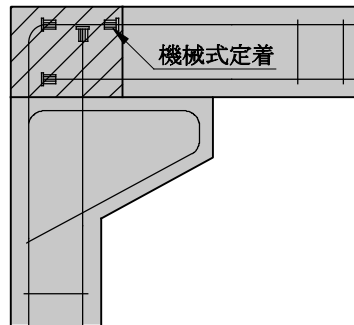
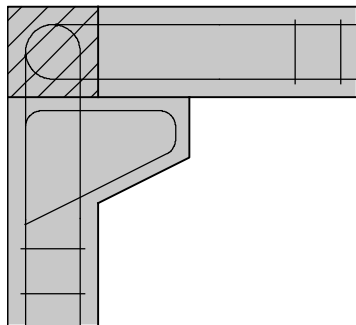
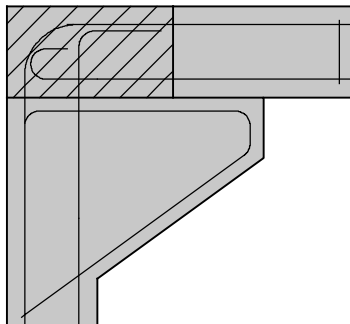


★ヤマックスでは・・・

プレキャスト部材の**接合技術**に着目し，製品開発を進めた。

開発の背景

隅角部での接合技術の開発研究



- 常時荷重で接合部に開き

- 間詰(後打ち)コンクリート
→ 弱点になりやすい

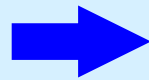
- 耐久性向上
- 目地開きの抑制

工法の概要

「Press Joint（圧着式接合）工法」とは

高強度鉄筋を構造用鉄筋と連結材として併用し、普通鉄筋(SD345)を超える鉄筋耐力(余力)をP C a部材の接合面に圧着力として作用させている

普通鉄筋超余力
での圧着(締付)



- ・ 接合面の開口変位の抑制
- ・ 荷重除荷後の復元性

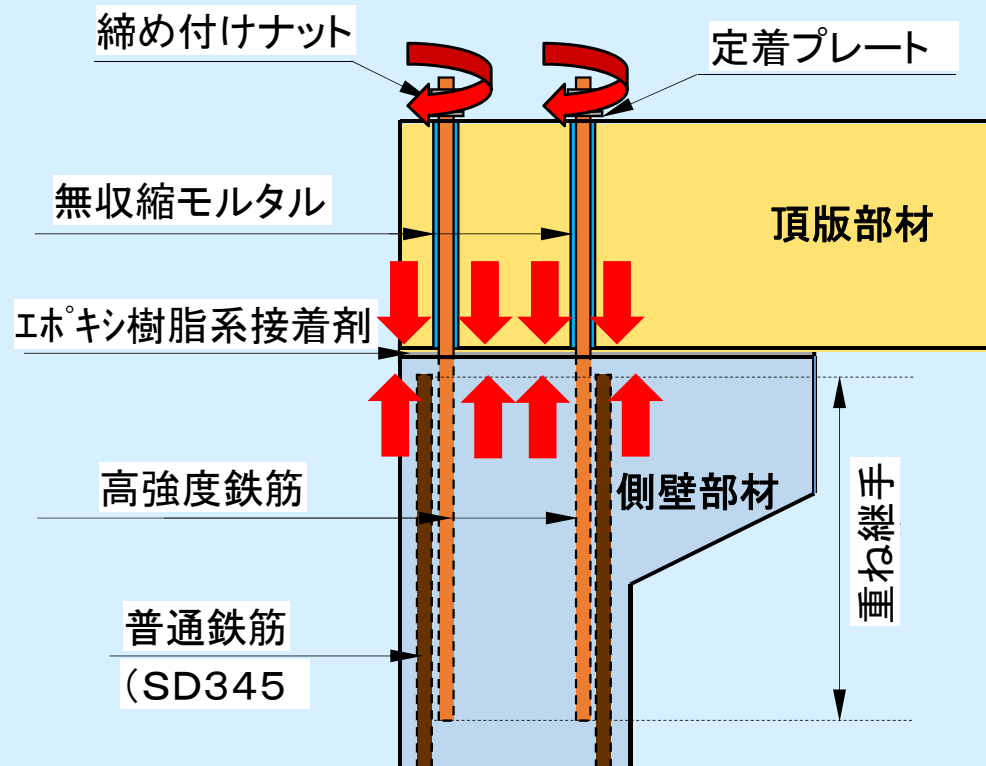
残存普通鉄筋能力



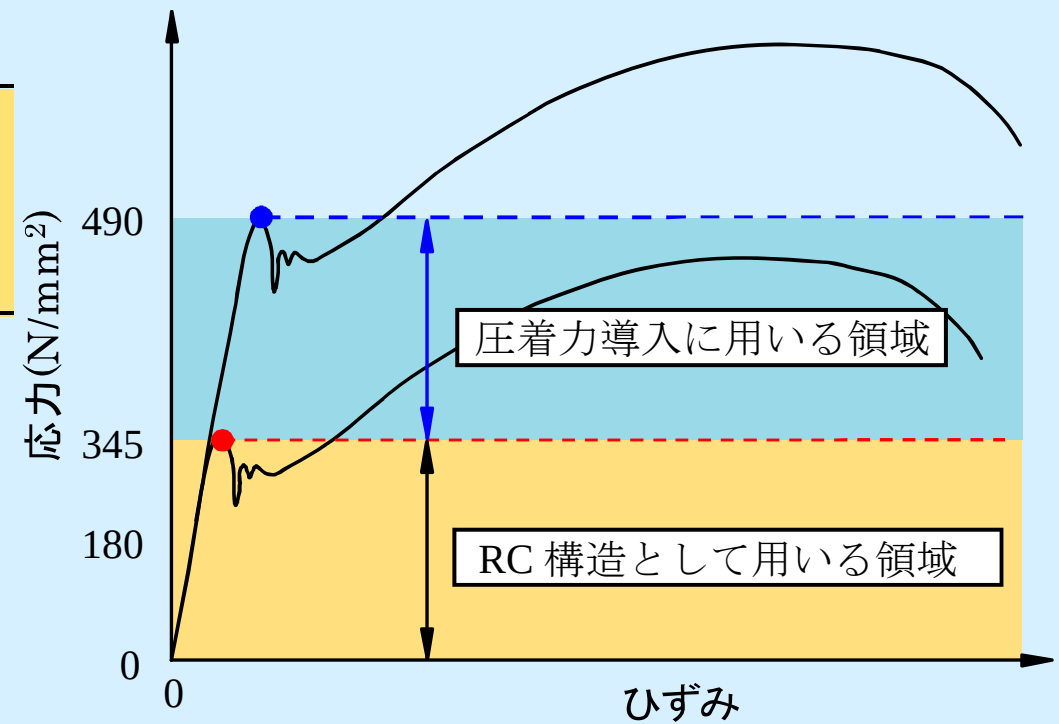
鉄筋コンクリート（R C）構造

接合部の高耐久性

工法の概要



◆ 概要図



◆ 高強度鉄筋の利用コンセプト

静的載荷試験

載荷試験状況

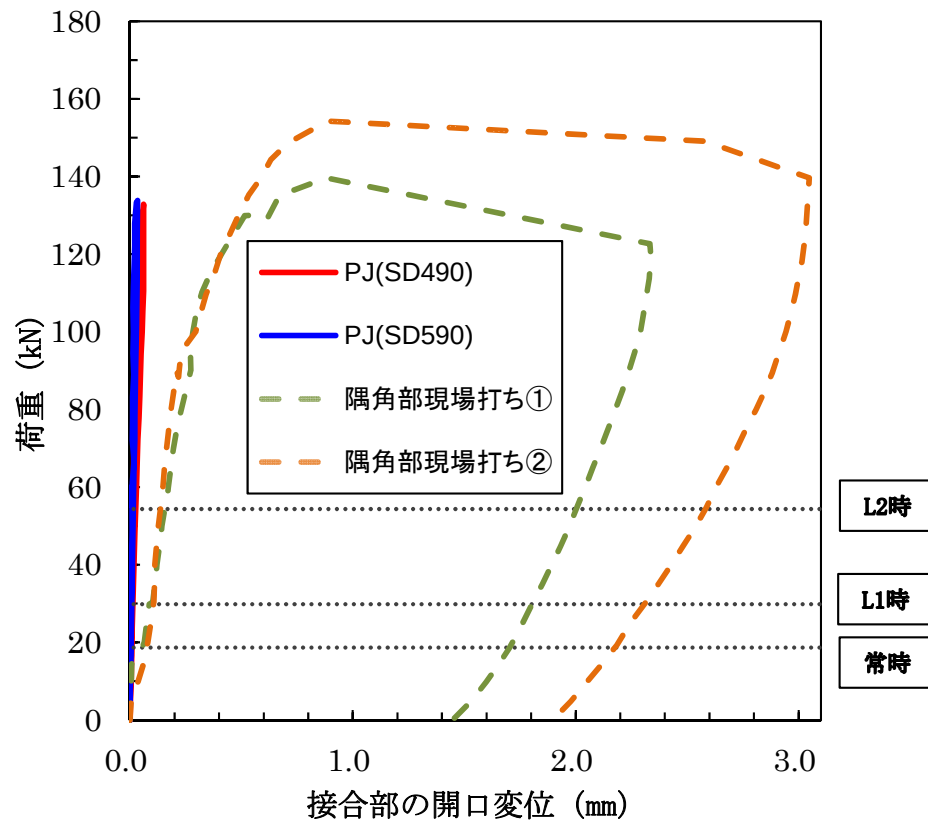


◆開方向(内側モーメント発生時)

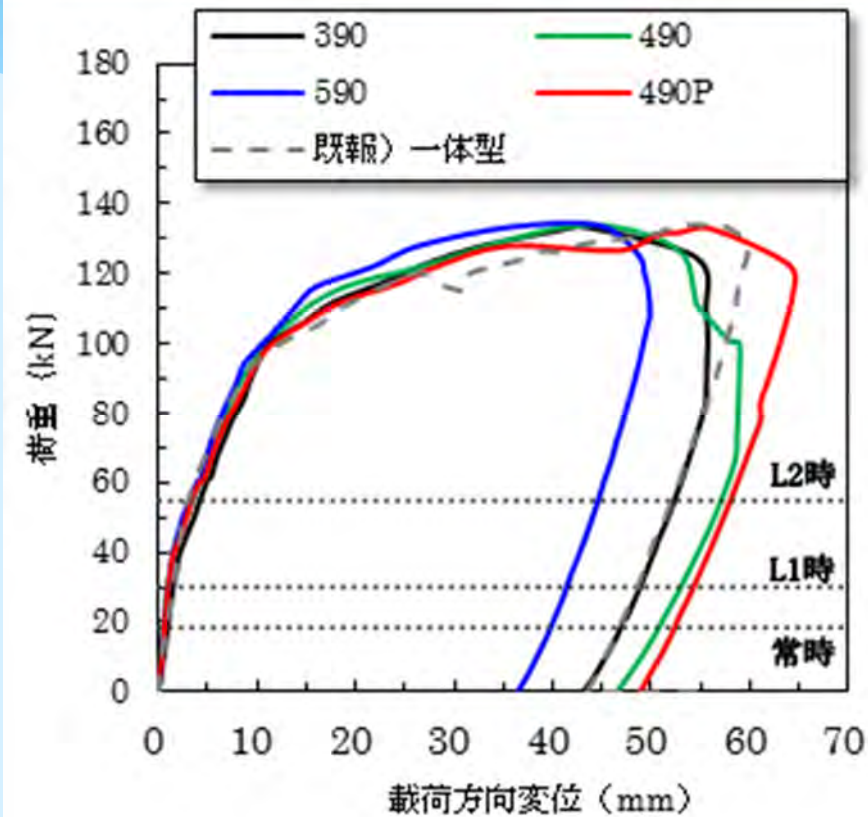


◆閉方向(外側モーメント発生時)

静的載荷試験実験結果



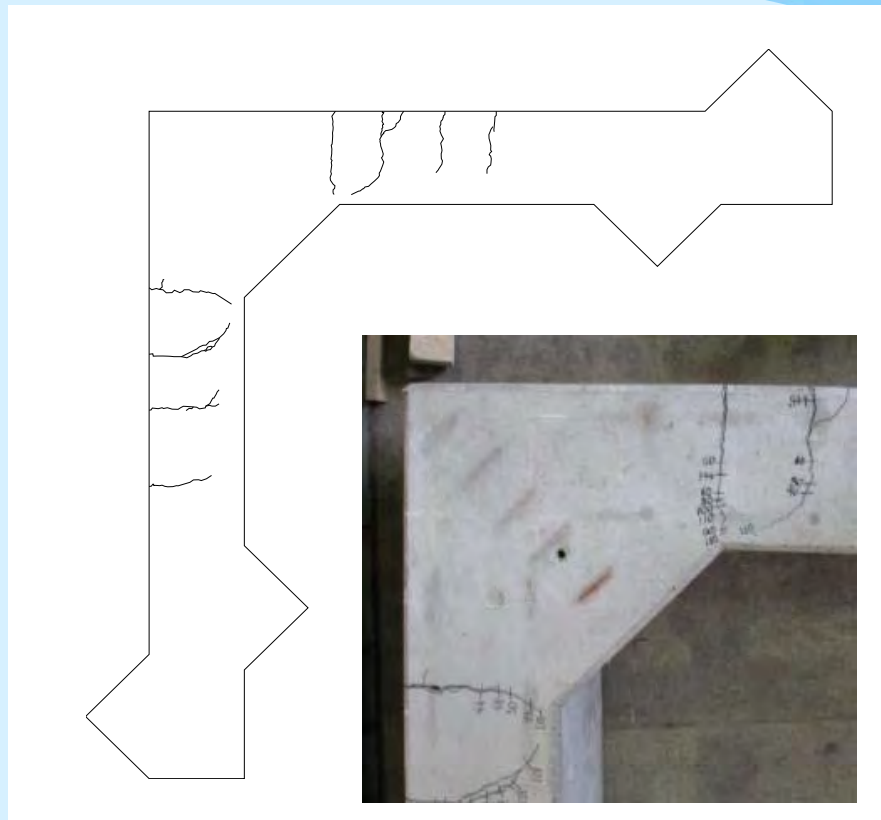
荷重と接合部の開口変位量



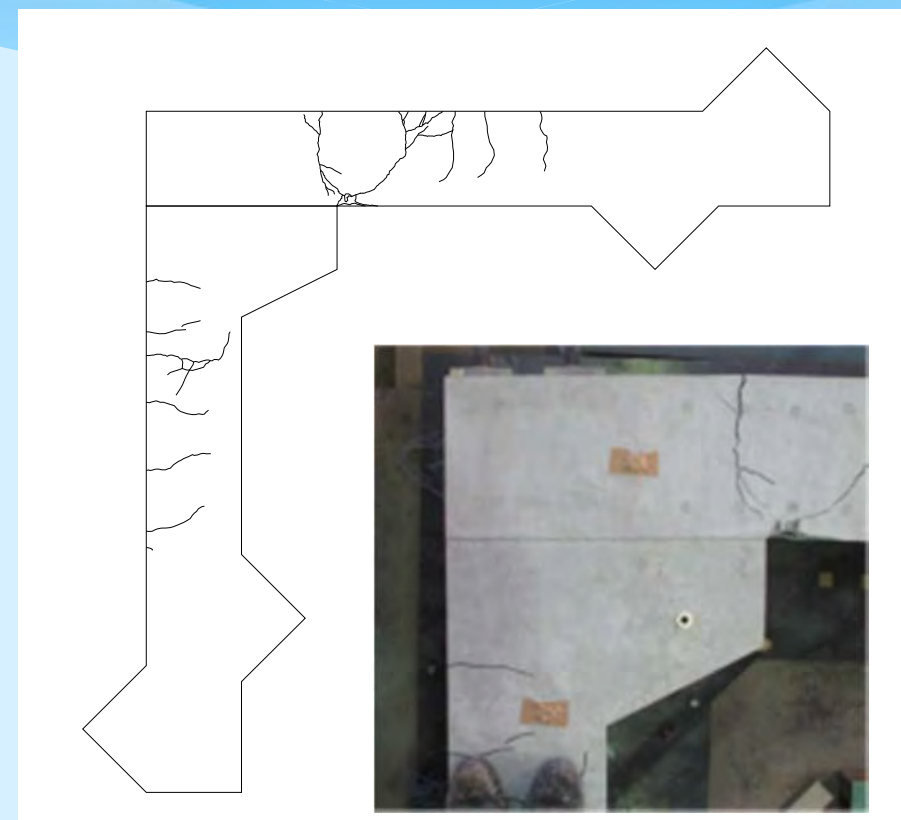
荷重と載荷方向変位の関係

実験結果

ひび割れ状況



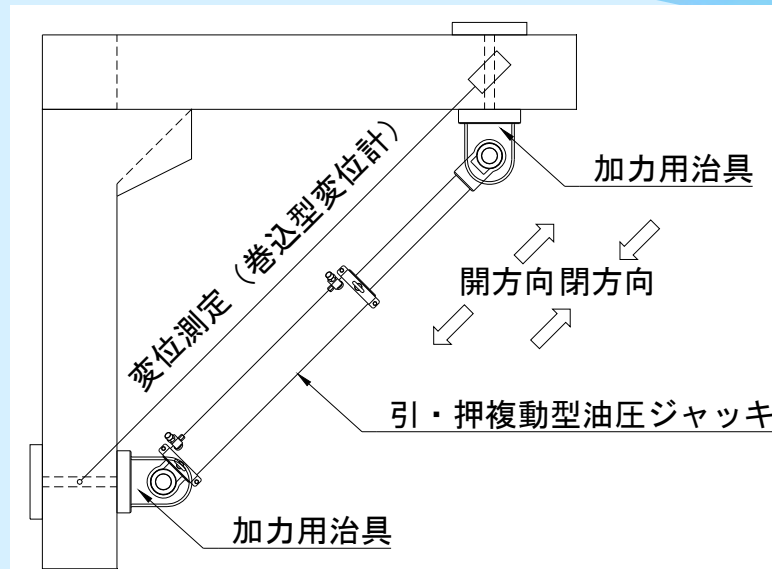
ひび割れ図 【一体型試験体】



ひび割れ図 【PJ試験体】

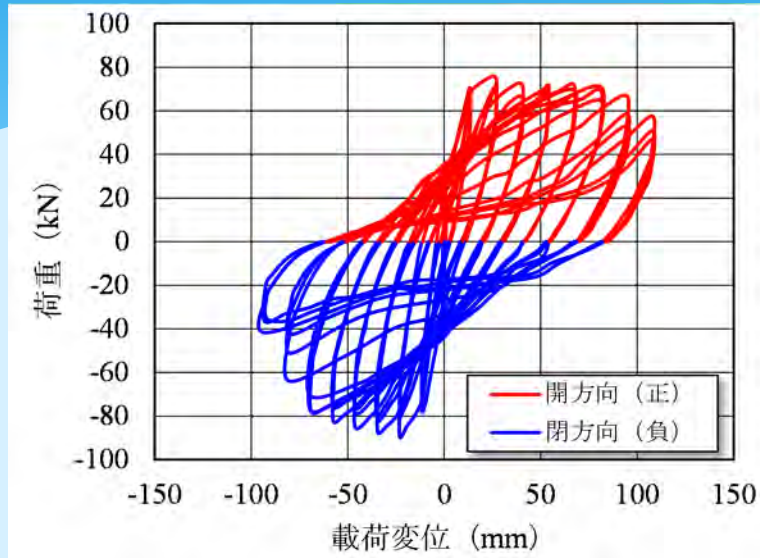
正負交番载荷試験

载荷試験状況

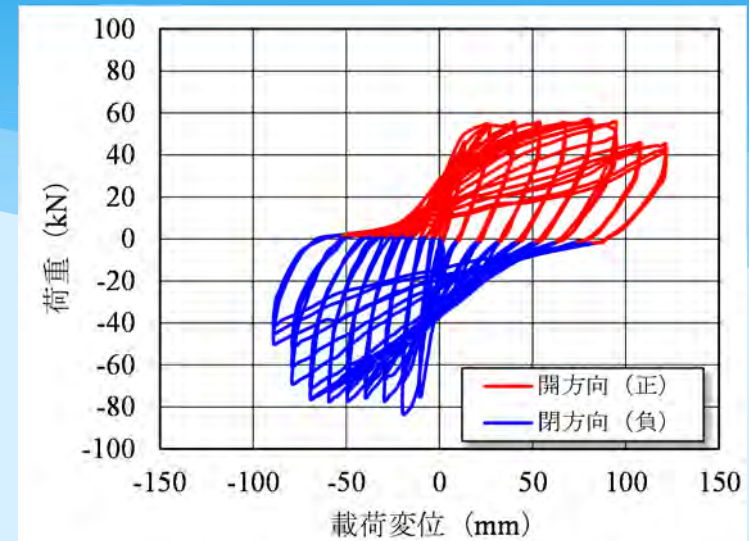


载荷パターンは主鉄筋降伏時の载荷変位を降伏変位 σ_y とし, $\pm 1\sigma_y$, $\pm 2\sigma_y \cdots$ と同一変位で3回ずつ正負に繰返し载荷させ, 最大荷重の80%以下になるまで変位を漸増させた。

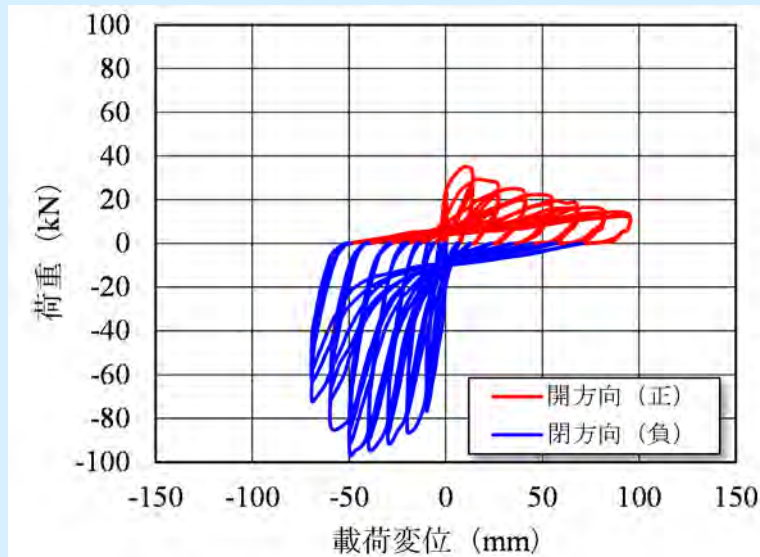
正負交番载荷試験実験結果



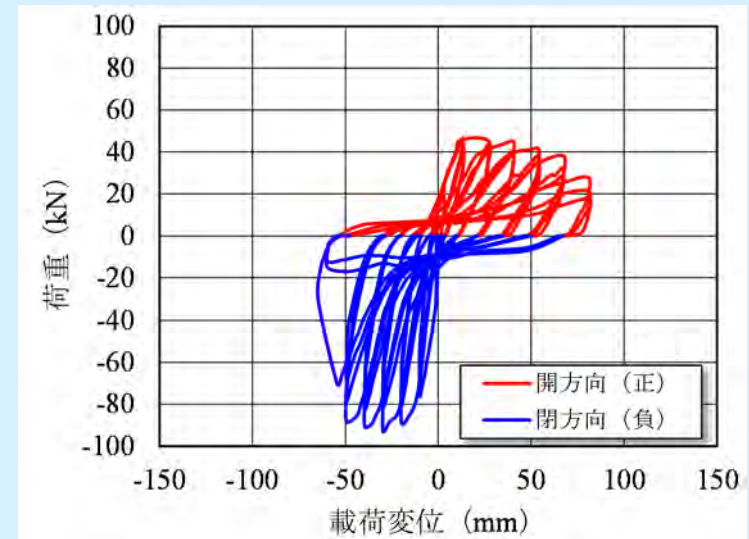
試験体N



試験体PJ



試験体SS



試験体L0

実験結果

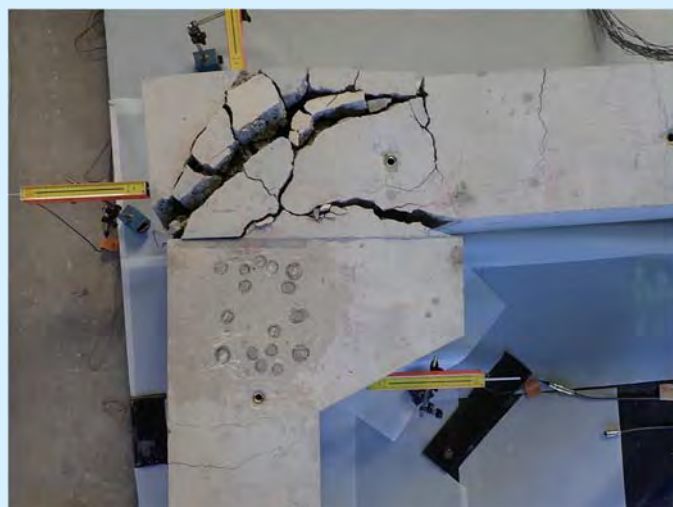
ひび割れ状況



試験体N



試験体PJ



試験体SS



試験体Lo

- **構造安全性**
- **接合面の開口変位の抑制**
- **荷重除荷後の復元性**

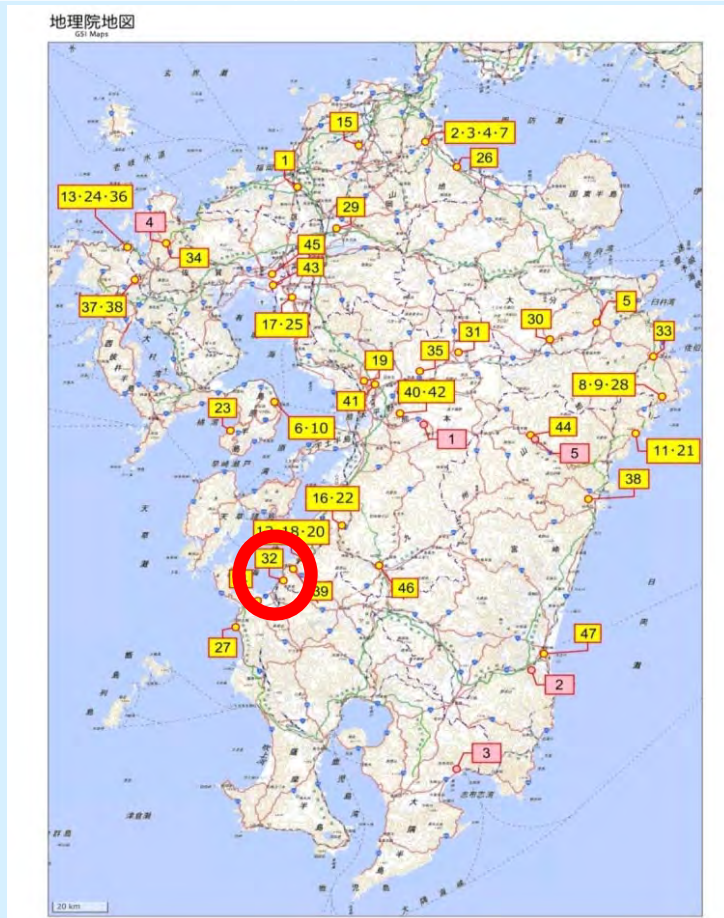


Max Box－PJの 施工事例紹介

NETIS QS-160048-A

物件概要

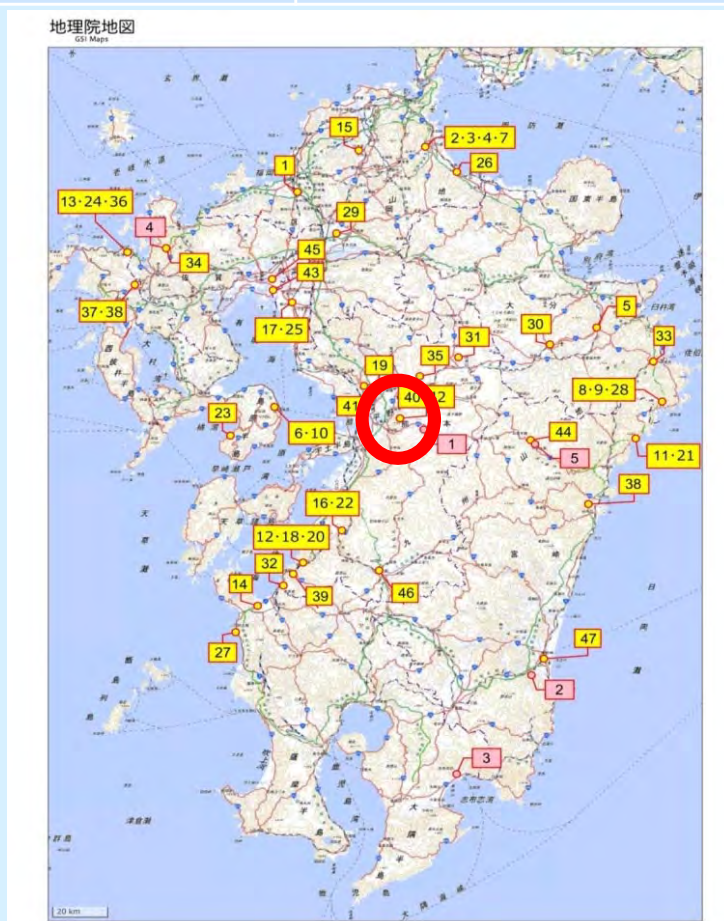
工事名	鹿児島3号出水北IC函渠工事
発注者	九州地方整備局 鹿児島国道事務所
サイズ	10.0m×6.6m L=23.0m



NEW

物件概要

工事名	九州横断道 玉来地区函渠設置工事
発注者	九州地方整備局 熊本河川国道事務所
サイズ	8.0m×5.6m L=16.0m 斜角61.5°



NEW

物件概要

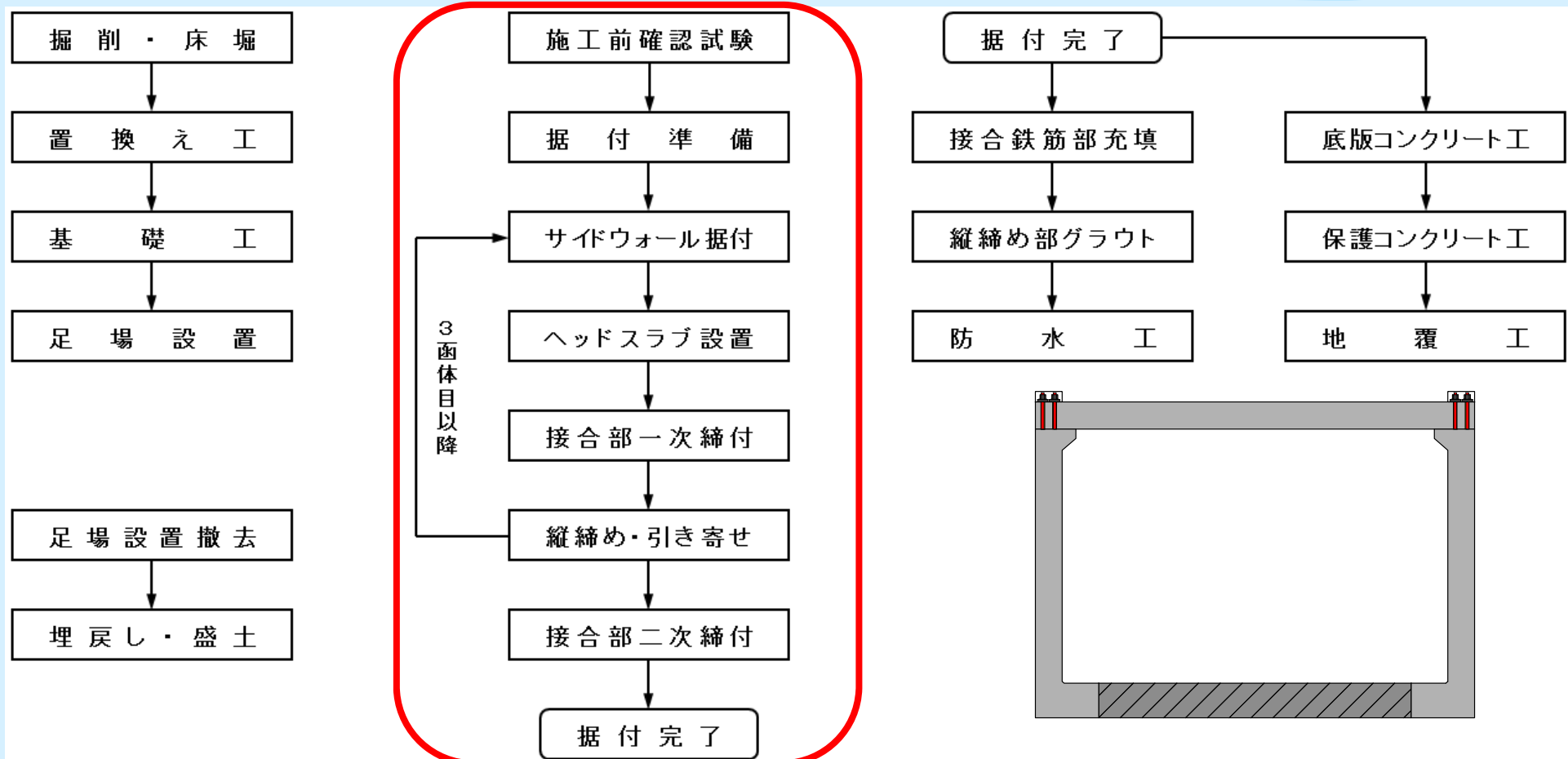
工事名	福岡208号 大野島地区1号函渠工事
発注者	九州地方整備局 福岡国道事務所
サイズ	9.5m×7.2m L=41.0m 斜角78.5°



施工

土工等フロー

Max Box-PJ本体フロー



部材運搬状況

ヘッドスラブ



サイドウォール



サイドウォール(側壁部材)据付

立て起こし

据 付



ヘッドスラブ(頂版部材)設置



設 置

ポイント !!

鉄筋の精度
・鉛直度
・間隔

ヘッドスラブ(頂版部材)設置



接合鉄筋 一次締付

締付部材取り付け
トルクレンチセット



一 次 締 付 け



縦締め・引き寄せ

P C 鋼 材 セ ャ ッ ト



油 圧 ジ ャ ッ キ セ ャ ッ ト



引 き 寄 せ



6箇所全てにセッ

以上の作業を繰り返し、全部の函体を据付けます

二 次 締 付

所定のトルクで締め付け、
据付け作業を完了します

据 付 完 了



後工程

接合鉄筋部充填
(接合鉄筋シース孔に無収縮モルタルを充填)

PC鋼棒部グラウト、定着部充填

目地部シーリング、シート防水の施工

底版配筋、底版コンクリートの打設

接合鉄筋定着部 保護コンクリートの施工

施工完了



工期：41日（現場打工期：139日）

現場見学会



九州大学 日野名誉教授



Max Box-PJ工法は

- ・ 斜角への対応
- ・ 小規模河川の橋梁代替 など

多種の用途に適用が可能です。

MaxBox-PJ工法の標準適用可能範囲

内空幅	4.0 (m)	～	10.0 (m)
内空高	4.0 (m)	～	9.0 (m)
土被り	0.2 (m)	～	4.0 (m)

※上記範囲以外でも個別に設計対応可能です



がんばるけん！
くまもとけん！



今年とも...

ヤマックスは信頼性の高い製品を
提供してまいります。
ご清聴ありがとうございました



その他、大型プレキャスト製品の施工実績

Max Box⁺の施工実績

NETIS QS-150009-A



九州地方整備局佐賀国道事務所
佐賀497号府招長田地区函渠工事
(内空幅 (6.2m+6.2m)、内空高さ : 5.7m)



九州地方整備局八代河川国道事務所
熊本3号水俣IC部構造物設置外工事
(内空幅 (7.125m+7.125m)、内空高さ : 5.7m)

Max Box⁺の施工実績

NETIS QS-150009-A

NEW



宮崎市
昭和通線（小戸之橋）
（内空幅12.0、内空高さ：5.8m）

Max Archの施工実績

NETIS QS-130030-A



九州地方整備局熊本河川国道事務所
九州横断道 山都地区
(内空幅7.30m、内空高さ：7.85m)



九州地方整備局佐賀国道事務所
佐賀497号乙房地区函渠工事
(内空幅12.30m、内空高さ：8.15m)

Max Archの施工実績

NETIS QS-130030-A

NEW



九州地方整備局延岡河川国道事務所
宮崎218号 深角地区
(内空幅6.8m、内空高さ：8.6m)

技術概要

技術名称	サビバリヤー	担当部署	環境事業部
NETIS登録番号	C B-170003-A	担当者	細渕 太志
社名等	株式会社エコクリーン	電話番号	0598-20-2677
技術の概要	1. 技術開発の背景及び契機 我が国日本には70万橋以上の橋梁があり、その中の鋼橋に対して防食性の高いRc-Iが活用できればよいが、ブラストの騒音や粉塵の発生が多いこと、費用が高いことや、大型の器械が必要であることなど、適用が限られてくる中で素地調整程度3種でも防食性が付与でき且つ、できるだけ費用を抑制する材料をと今後のインフラメンテナンスに対して活用できるものを目的に開発して参りました。 2. 技術の内容 現在、鋼橋の塗装塗替えはRc-Iを基本として、その他Rc-Ⅲが防食塗装便覧で活用を主とされているが、重要性が高い素地調整のブラストの戻り錆や特に素地調整程度3種の赤錆残存錆による原因で再発錆があったリスクに対して赤錆を塗装により黒錆へ転換させることで長寿命化が可能となる黒錆転換下塗り塗装技術。 反応式【$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{FeO} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$】 3. 技術の効果 従来技術Rc-I・Ⅱ・Ⅲ塗装系の下・下・下・中・上塗りの計5工程から、下・中・上塗りの3工程と40%の工程短縮が可能です。 RC-Iと比較して20%程度の直接工事費用が削減できます。また素地調整程度3種以上で施工できるため、幅広く活用できます。 4. 技術の適用範囲 ・鋼構造物全般の再塗装時の施工が可能です。 ・素地調整実施後赤錆が残存しやすい場所。 ・塗装時に相対湿度が高いことによる結露や、旧塗膜面や鉄素地に対して水洗等でも残留塩分が取り除けない場合(気温5℃以下または湿度85%以上の場合)は適用不可となります。 5. 活用実績(2019年11月2日現在) 国の機関 1 件(九州 0 件、九州以外 1 件) 自治体 15 件(九州 0 件、九州以外 15 件) 民間 0 件(九州 0 件、九州以外 0 件)		

6. 写真・図・表



工程1(1日目) 素地調整(素地調整程度3種以上)



工程2-1(1日目) 脱脂洗浄「サビバリヤー脱脂剤」



工程2-2(1日目) 下塗り「サビバリヤー下塗り剤」



工程3(2日目) 中塗り「弱溶剤形ふっ素樹脂塗料用中塗り」



工程4(3日目) 上塗り「弱溶剤形ふっ素樹脂塗料上塗り」

備考: 素地調整～下塗り(4時間以内)

下塗り～中塗り(1日～10日以内)

中塗り～上塗り(1日～10日以内)

発表題目

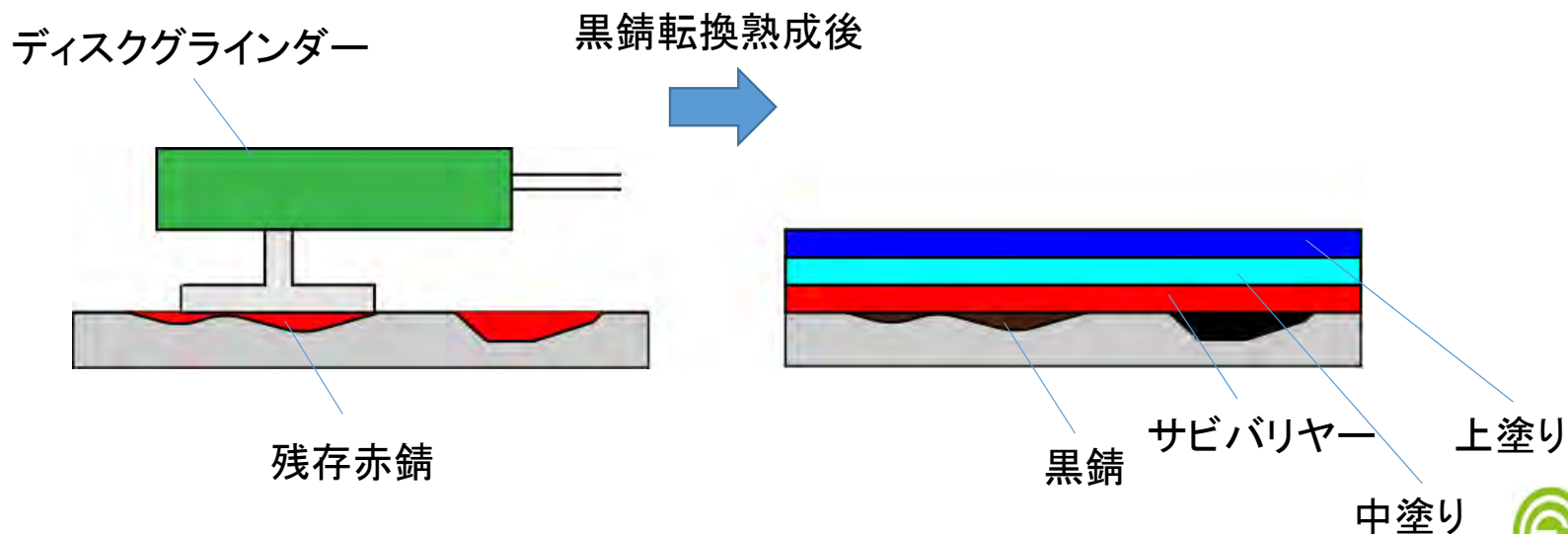
黒錆転換防食塗装技術「サビバリヤー」

 **株式会社 エコクリーン**
環境事業部 細渕 太志

黒錆転換防食塗装技術「サビバリヤー」とは 特長その1

「最大特徴」

素地調整を行い、特に3種ケレンのように「赤錆」が残存してしまう発錆リスクの高い箇所への塗替え時に塗装により防食効果「黒錆転換」を付与することができる塗料



黒錆転換防食塗装技術「サビバリヤー」とは 特長その2

特長①：**実績数1500件以上**を誇る黒錆転換防食塗装技術「エポガードシステム」
（CB-080011-VR 活用促進技術 掲載満了）の進化版！！
サビバリヤー（CB-170003-A）

特長②：従来塗装 Rc-I・II・IIIの5工程塗装から3工程塗装へ**2工程短縮**が可能に！！

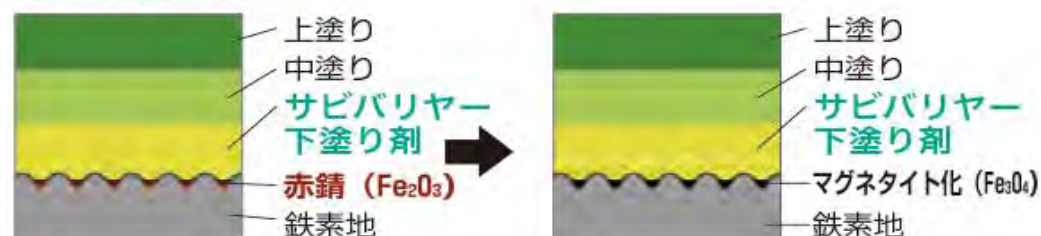
特長③：黒錆転換防食により防食性が高く塗替え時のライフサイクルコスト（LCC）が低減可能に！！

どんなところで黒錆転換型防食塗装システムは使われているのか

適用可能な構造物、実績等

- ・ 錆転換型防食塗装システムは錆に対して効果を発揮することによる「鋼構造物専用塗料」である。
- ・ 3種ケレン以上の素地調整が行える塗替え工事に。

サビバリヤー



○実績及

- ・ 鋼橋（国土交通省・都道府県・市町村）

○適用可能物

- ・ 鋼橋・道路付帯物（街頭ポール、ガードレール等）・その他鋼構造物

鍍転換型防食塗装工法「サビバリヤー」工程について

工程①-1脱脂洗浄

材料名：サビバリヤー脱脂洗浄剤

使用量：50g/m²

特徴：素地調整によって生じたケレン粕や油分、排気ガス等の汚れを除去することができる洗浄剤。

効果：洗浄を行うことで錆粉が除去され、もらい錆等の効果を受けないようになる。
また、下地が清浄となることで、下地と塗料との密着性が上がる。

工程①-2下塗り

材料名：サビバリヤー下塗り剤

使用量：150g/m²

特徴：「JM-S200」に配合されていたキレート剤の他、リン酸成分を配合した2液混合の黒鍍転換エポキシ樹脂塗料。

効果：活膜にはイオン結合及び水素結合による付着、鉄素地にはキレート結合及びリン酸成分による錆固定化作用がある。また高密度のエポキシ樹脂塗料により腐食の原因となる酸素、水分、腐食を促進させる塩化物等を遮断することができ、安定した防食効果を得ることができる。

乾燥時間10分程度
その後の連続工程！

計3日工程！！

上塗り

中塗り

乾燥時間1日後

乾燥時間16時間以上後

 株式会社 エコクリーン

試験写真

X線回析試験

於 大阪府産業技術総合研究所



赤錆

錆自体が重なり合い非常に脆くポロポロとはがれてしまう不安定な状態。



黒錆

赤錆に比べて非常に緻密で安定している状態。

複合サイクル試験（促進試験）

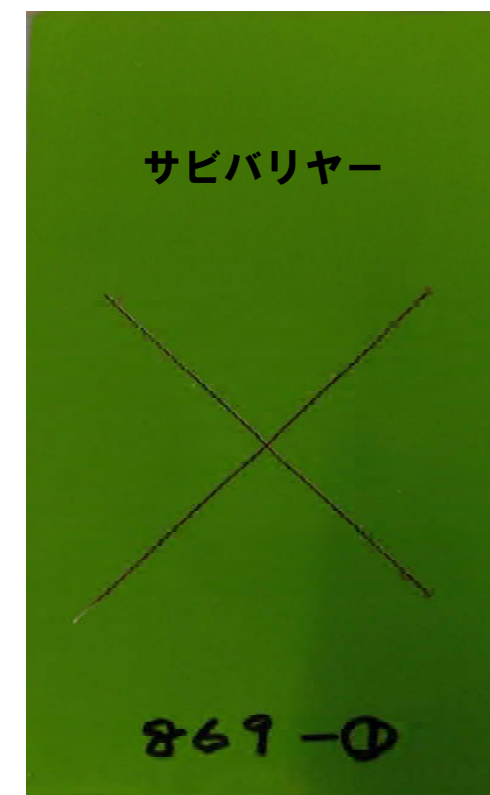
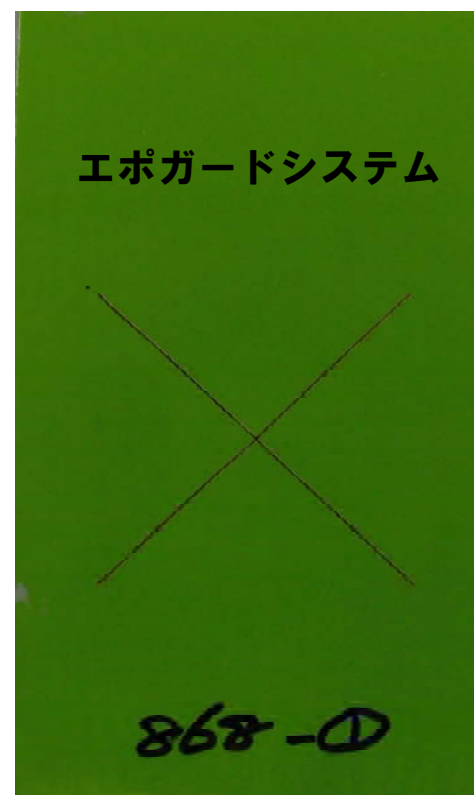
試験項目：複合サイクル試験 240サイクル（1440時間）

試験方法：JIS K 5600-7-9（サイクルD）※

試験結果：エポガードシステム（異常を認めない）**良好**
サビバリヤー（異常を認めない）**良好**

サイクル：①塩水噴霧 : 30℃±2℃ 0.5時間
条件 ②湿潤（95±3）%RH : 30℃±2℃ 1.5時間
③熱風乾燥 : 50℃±2℃ 2時間
④温風乾燥 : 30℃±2℃ 2時間
（1サイクル（①～④）6時間）

試験場所：一般財団法人 日本塗料検査協会



引張付着試験(アドヒージョンテスト)

引張付着試験(アドヒージョンテスト)を実施する理由

錆の上に塗膜を形成するうえで重要なのは、塗膜をしっかりと母材に付着させ錆を固定化させることである。

それにより発錆の原因となる空気や水を遮断することができ、防錆効果が期待できる。

アドヒージョン試験は具体的数値として示すことができ数値表を下記に表す。

測定値がばらつき判断に困る場合が多いので、3個以上の測定を行い、その平均値で評価する。

※測定値に極端に低い異常値が含まれている場合は、その値を除き平均する。

数値表

評価点	引張付着力(Mpa)
3	$2.0 \leq X$
2	$1.0 \leq X < 2.0$
1	$0.0 < X < 1.0$
0	$X = 0$

—最新—わかりやすい塗装のはなし
より

試験方法：JIS K 5600-5-7

品名	測定箇所No	破壊強さ Mpa
サビバリヤー	1	7.52
	2	7.65
	3	※3.7
	平均	※7.58

品名	測定箇所No	破壊強さ Mpa
エポガードシステム	1	7.76
	2	7.37
	3	※4.13
	平均	※7.56

試験場所：一般財団法人 日本塗料検査協会

塗装時の留意点について

付着塩分について

塩分が50mg/m²以上の時は水洗いをする必要がある。（鋼道路橋防食便覧より）

方法：高圧水洗、スチーム洗浄等

除去理由：①塗膜の層間付着性が低下する為 ②塩水は電流が流れやすく腐食の進行を加速させる為

③塩分には潮解性があり塗膜の膨れ等の現象を招く為

※潮解性とは、空気中の水蒸気を吸って溶液になりやすい性質のこと

（例：台所に放っておいた塩がベタベタになってしまう等）

橋梁で塩分が検出される理由：①海水からの飛来塩分 ②冬季に撒かれる融雪剤

塩分飛来距離：海岸から10km、それ以上は飛来塩分は少なくなる

塗装できない環境条件について

塗装できない環境条件：

①付着塩分が50mg/m²以上ある時 ②気温が5℃以下、湿度が85%以上の時

③塗装時又は塗装後すぐに降雨・降雪が予想される時

理由：

①塩分には潮解性による塗膜へのダメージリスクと腐食促進効果がある為

②結露などにより水分と硬化剤に含まれる「アミン」が反応しアミンブラッシングという現象が起きる為

③「②」と同様

※アミンブラッシングの対処法：#180～240のサンドペーパーで軽く面粗しを行い再度下塗りを塗装する

解決策：

①高圧水洗等により50mg/m²未満まで塩分を除去する ②足場内の加温、除湿を行う

③その日の施工を見送り天候の回復を待つ

御清聴ありがとうございました



<http://www.ecoclean-mie.co.jp>

技術名称	環境に優しい高耐久性結束バンド	担当部署	マーケティング部 市場開発課
NETIS	KK-170053-A	担当者	山脇・貴嶋
社名	ヘラマントイトン株式会社	電話番号	06-6395-8610
技術の概要	1.技術開発の背景 従来技術は化学薬品の耐性は弱く、湿度変化、温度変化などにおいて劣化する可能性がある。その為、使用環境によってはそれらの影響により破断する可能性がある。 屋外でケーブル結束固定の際に使用する結束バンドの耐久性を向上させた耐候性ナイロン11製結束バンド「ガルバロック」を開発した。 2.技術の効果 高耐久性であるので、配線工事終了後、改修工事等での付けなおしが不要になりライフサイクルコストの削減が出来る。 3.工事のどこに適用できるのか？ ・屋外電気工事全般 ・トンネル内照明配線配管工事 ・共同溝配線工事 ・鳥害獣害防止ネット取付工事 ・橋梁の異物落下防止ネット敷設工事 4.活用実績 自治体 3件 民間 31件		

「ガルバロック」商品群

※NETIS登録型番（スタンダード形状のみ）





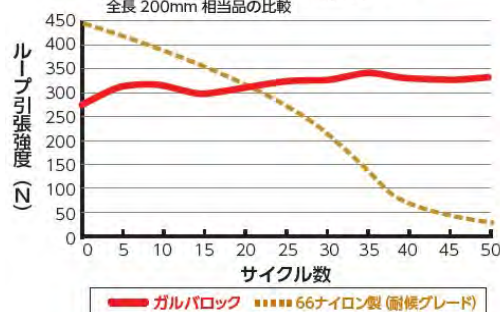
型番	結束径 φ(mm)	寸法 mm 全長：L	寸法 mm 幅：A	ループ引張強度 (最小値) N (kgf)	販売単位 (本)
GL100	1～22	100	2.5	80(8.16)	100
GL150	1.5～36	153	3.5	130(13.26)	100
GL200	1.5～50	202	4.7	200(20.39)	100
GL250	1.5～65	252	4.8	250(25.49)	100
GL300	7～80	301	4.8	250(25.49)	100
GL380	7～105	383	4.8	200(20.39)	100
GL460	15～130	465	9.6	480(48.95)	25
GL600	15～175	605	9.6	480(48.95)	25

5.写真.図.表



耐塩化カルシウム試験

複合サイクル試験方法：SAE J2334 に準ずる
試験試薬：0.5% 塩化カルシウム水溶液
全長 200mm 相当品の比較



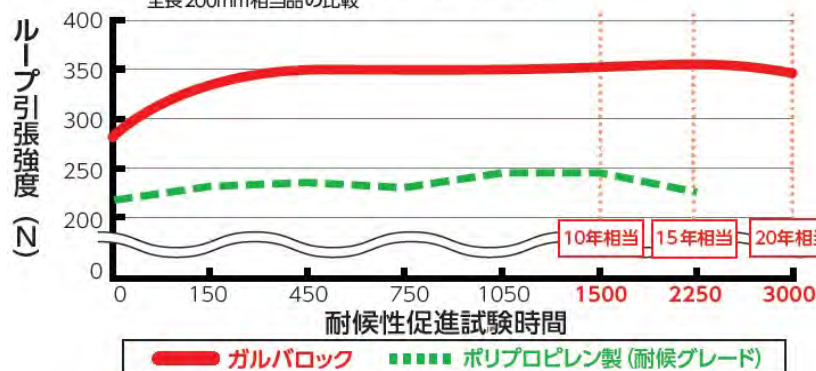
耐塩化亜鉛試験

複合サイクル試験方法：SAE J2334 に準ずる
試験試薬：0.5% 塩化亜鉛水溶液
全長 200mm 相当品の比較



耐候性促進試験 3000時間 (20年相当)

試験方法：JIS K6266 規格 XA 法に準拠
試験機：スーパーキセノンウェザーメーター
試験条件：ブラックパネル温度 63℃ 降雨サイクル 降雨18分/120分
耐候促進試験において、150 時間は約1年間に相当
全長 200mm 相当品の比較



環境に優しい高耐久性結束バンド

ガルバロック[®] / GalvaLok[®]

のご紹介



HellermannTyton

ガルバロック®/GalvaLok® (11ナイロン製)

なぜ「ガルバロック」が必要なの？

一般的な66ナイロン製結束バンドは、塩化亜鉛や塩化カルシウムなどの化学物質（腐食生成物）から影響を受けることがあります。

66ナイロン製結束バンドは特定の化学物質に対する耐性が低い為、溶剤クラックにより劣化、破断する恐れがあります。



降雪地帯、山間部、道路上で散布される融雪剤・凍結防止剤の主成分である塩化カルシウムも66ナイロン製結束バンドを劣化・破断させる原因です。

ガルバロック®/GalvaLok® (11ナイロン製)

ソルベントクラックの危険性

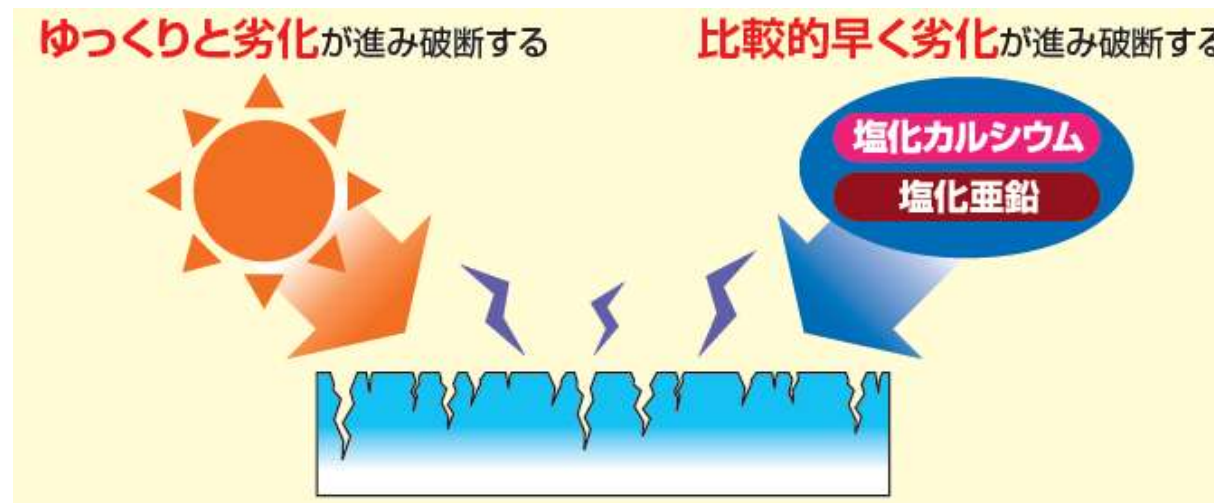
※:ソルベントクラック

環境応力亀裂またはケミカルクラックと呼ばれ、化学物質がプラスチック内部に浸透し、亀裂を生じさせる現象です。

水分に含まれた
塩化亜鉛や**塩化カルシウム**
がナイロン中に浸透

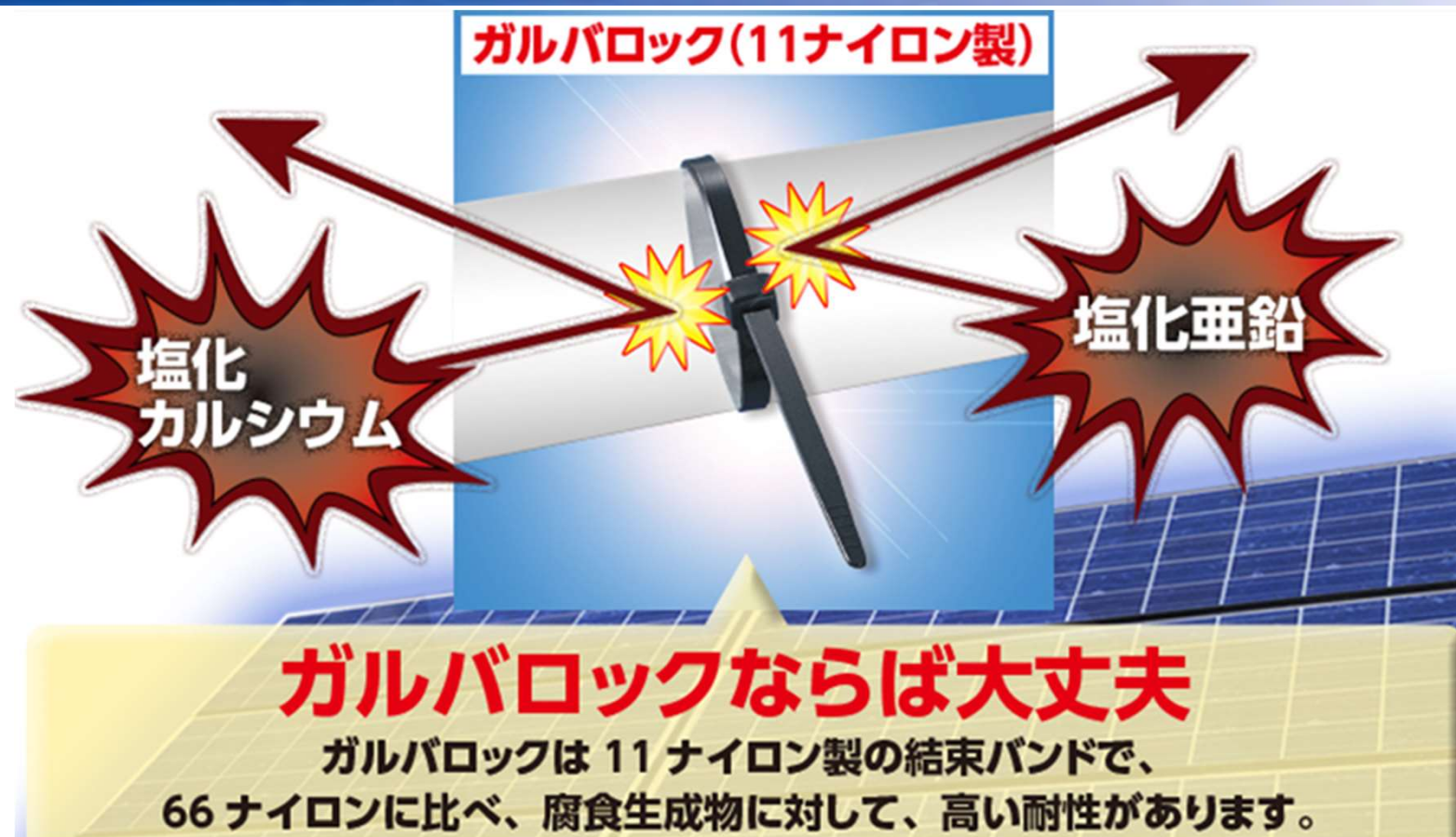
浸透した化学物質が
ナイロン分子と結びつき、
表層が歪んで**クラックが発生**

66ナイロン製結束バンドの破断は、**塩害の影響によるソルベントクラック**と**紫外線による耐候性劣化**からの破断の**2種類**があります。



ガルバリック®/GalvaLok® (11ナイロン製)

ガルバリック(11ナイロン製)



ガルバリックならば大丈夫
ガルバリックは 11 ナイロン製の結束バンドで、
66 ナイロンに比べ、腐食生成物に対して、高い耐性があります。

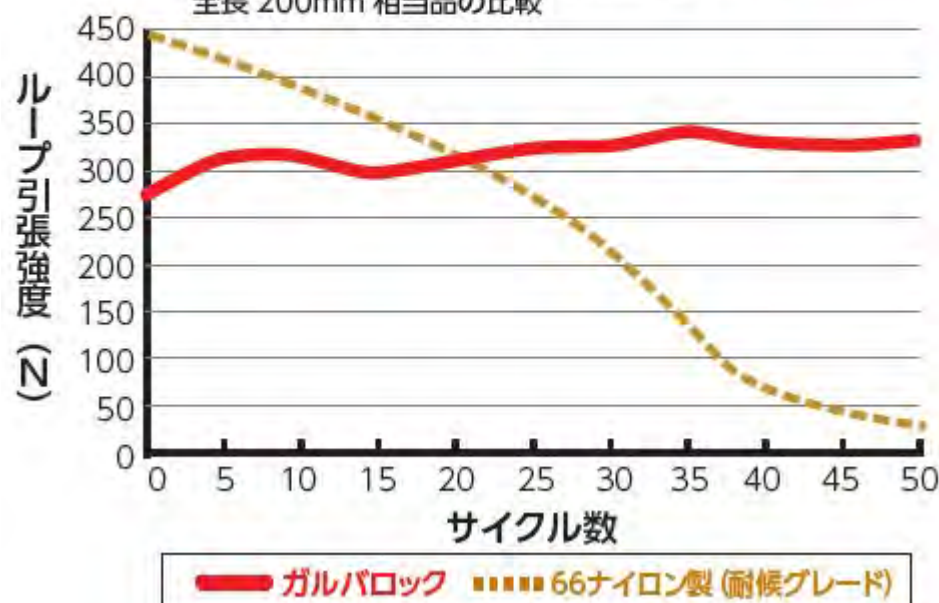
紫外線にも塩害にも強く、長期間の耐環境性に優れる！

ガルバリック®/GalvaLok® (11ナイロン製)

耐塩害 複合サイクル試験

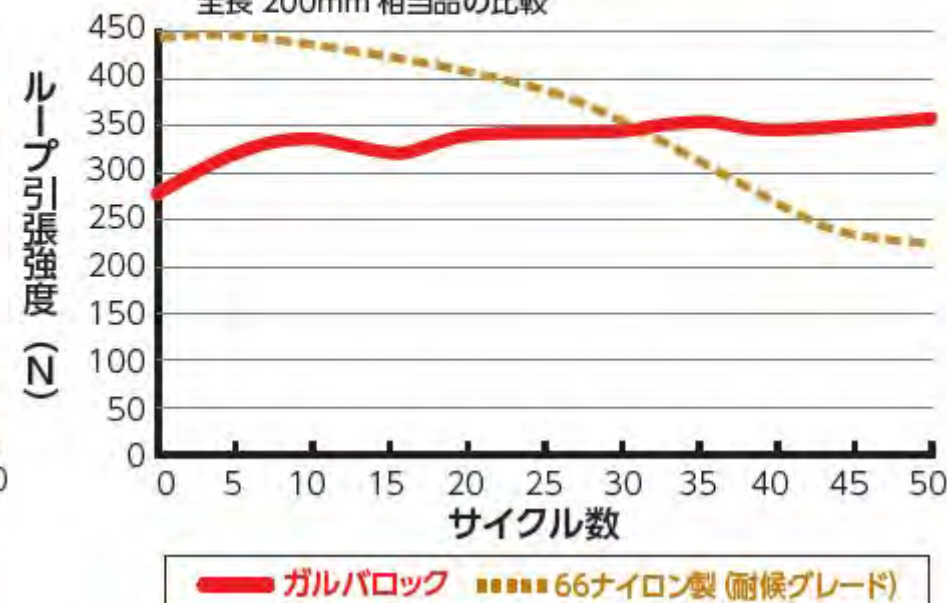
耐塩化カルシウム試験

複合サイクル試験方法：SAE J2334 に準ずる
試験試薬：0.5% 塩化カルシウム水溶液
全長 200mm 相当品の比較



耐塩化亜鉛試験

複合サイクル試験方法：SAE J2334 に準ずる
試験試薬：0.5% 塩化亜鉛水溶液
全長 200mm 相当品の比較

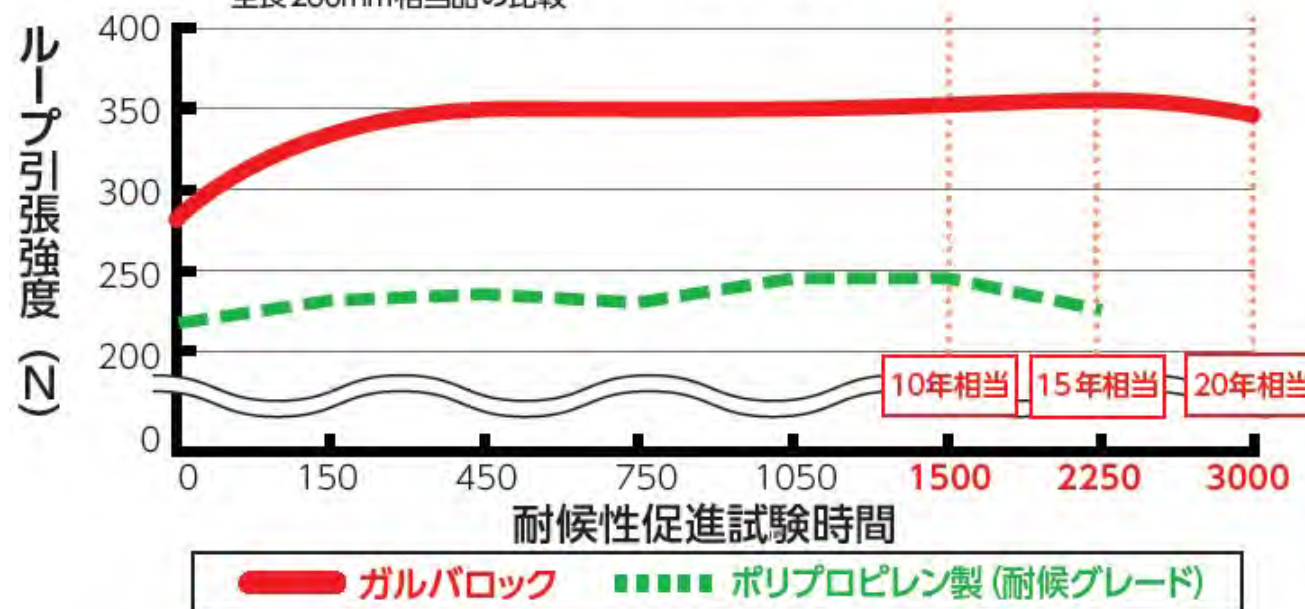


従来の66ナイロン製結束バンドが、急激に強度が落ちているのに対し、ガルバリックは初期強度を保ち、優れた耐塩害性を発揮しています。一般的に複合サイクル試験による耐塩害・耐腐食性能評価が、実際の沿岸部の屋外環境での使用条件に最も近いとされています。

ガルバロック®/GalvaLok® (11ナイロン製)

耐候性促進試験 3000時間(20年相当)

試験方法: JIS K6266 規格 XA 法に準拠
試験機: スーパーキセノンウェザーメーター
試験条件: ブラックパネル温度 63℃ 降雨サイクル 降雨18分/120分
耐候促進試験において、150 時間は約1年間に相当
全長200mm相当品の比較



**ガルバリウムは20年相当の
耐候性促進試験時間経過
後も、ほとんど強度の低下が
みられませんでした。**

**11ナイロン製の
ガルバリウムと同じように耐
塩害性を持つ、ポリプロピレ
ン製結束バンドよりも、圧倒
的に機械的強度と耐候性に
優れています。**

【ご注意！】

耐候性促進試験の結果は実測値であり、保証するものではありません。一定条件化での参考データであり、実使用での耐久性（耐用年数）とは異なります。

ガルバロック®/GalvaLok® (11ナイロン製)

ガルバロック・スタンダード形状 ※NETIS登録型番 (スタンダード形状のみ)



型番	結束径 φ(mm)	寸法 mm 全長 : L	寸法 mm 幅 : A	ループ引張強度 (最小値) N (kgf)	販売単位 (本)
GL100	1~22	100	2.5	80(8.16)	100
GL150	1.5~36	153	3.5	130(13.26)	100
GL200	1.5~50	202	4.7	200(20.39)	100
GL250	1.5~65	252	4.8	250(25.49)	100
GL300	7~80	301	4.8	250(25.49)	100
GL380	7~105	383	4.8	200(20.39)	100
GL460	15~130	465	9.6	480(48.95)	25
GL600	15~175	605	9.6	480(48.95)	25

ガルバロック®/GalvaLok® (11ナイロン製)

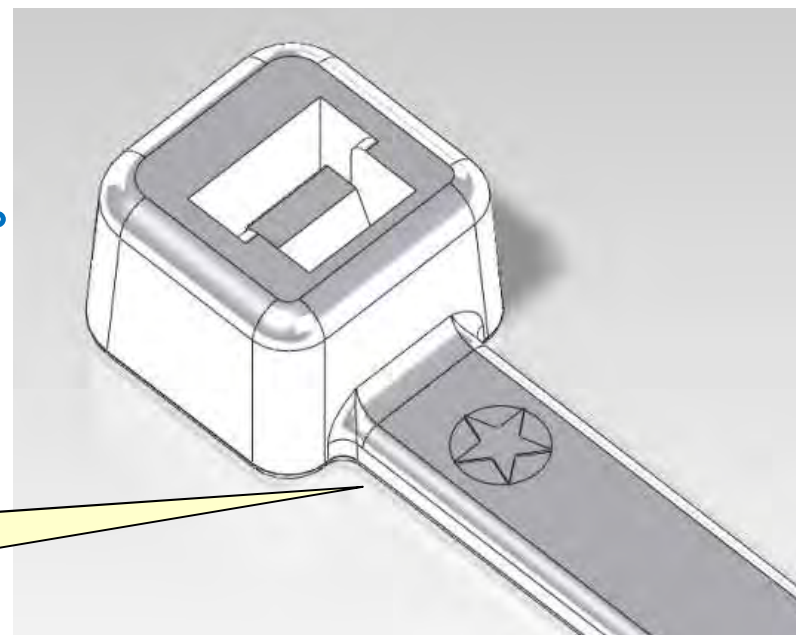
補足情報：ガルバロックの見分け方



現場の悩み・・・66ナイロンと11ナイロンの違いはあっても、形は同じで、色が黒い為、見分けられない。

バンドのヘッド下に ☆ マークが入っています。
結束後でも「ガルバロック」
であるかどうかの判別が出来ます。

ヘッド部の下のストラップ表面を光に当てると、
小さい☆星マークの刻印が見えます。



ガルバロック®/GalvaLok® (11ナイロン製)

関連製品「ガルバロックエッジクリップ」 ※NETIS登録製品ではありません。



GLEC5-S

GLEC1640-S

フレームのエッジにはめこみ、ガルバロックを併用して簡単に配線固定することが出来、穴あけ・ビス止めも不要で、作業効率がアップします



GLEC1-2VJ-7

GLEC1-2J-7

パネルやフレームのエッジにはめ込み、ケーブルを挟むだけで、バンドを使わず、簡単に配線施工できる、作業性抜群の配線固定具

ガルバロック®/GalvaLok®（11ナイロン製）

「環境に優しい原料」 11ナイロン



11ナイロンの原料となる
ヒマの種

- ガルバロックの主原料はヒマシ植物の実からなる植物由来度94%以上のバイオマスプラスチックであり、二酸化炭素の削減及び地球温暖化防止に貢献する環境にやさしい製品です。
- ヒマシ植物の実はほとんどが工業用目的に利用されるため食糧とは競合せず、非遺伝子組換え作物です。

ガルバロック®/GalvaLok®（11ナイロン製）

まとめ

1. 塩害の影響による溶ベントクラックに対しての耐久性

- ガルバロックは、一般的な66ナイロン製結束バンドと異なり、塩害の影響により劣化、破断する恐れがありません。

2. 紫外線に対する長期の耐候性

- 他の一般的な耐候グレードの結束バンドと比較し、長期に渡り安定的な配線結束を可能にし、ライフサイクルコストの削減に貢献。

3. 豊富な採用実績

- 厳環境下の屋外用結束バンドのパイオニアとして。太陽光発電や、道路や通信設備など社会インフラ市場における配線施工での実績が多数。

4. メーカーとしての信頼性、設計から開発まで。

- 結束バンドのトップメーカーとして、多くのユーザー様のご意見を取り入れたカスタム品の開発も多数。

HellermannTyton

皆様とともに成長しつづける企業

HellermannTyton
HELLERMANN TYTON

ご清聴ありがとうございました。

技術概要

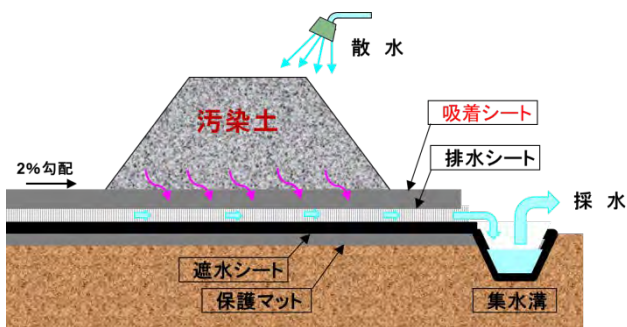
技術名称	有害物質拡散抑制材料である重金属イオン吸着シート「コスモフレッシュ NANO」	担当部署	スパコン・ソフト事業部
NETIS 登録番号	KT-180087-A	担当者	下田宏治
会社名	東洋紡株式会社	電話番号	03-6887-8858
技術の概要	【背景】 近年、重金属等の有害な物質を含んだ地下水・土壌汚染の問題は日々深刻になっており、その対策が求められている。 平成 22 年 4 月に土壌汚染対策法が改正され自然由来重金属等を含む土壌もその対象となった。(第二種特定有害物質(シアンを除く)、カドミウム、六価クロム、水銀、セレン、鉛、砒素、ふっ素、ほう素) そこで、施工時に発生する土壌に含まれる重金属を自然界へ流出させない簡易な方法を検討した。 【技術の内容】 重金属等の吸着剤として機能性吸着剤(人工ハイドロタルサイト:人工層状複水酸化物の一種。結晶子サイズをナノサイズに調整し、既存の LDH やイオン交換樹脂よりも高い陰イオン吸着性能を可能とした)に着目し、それを長繊維不織布に担持させたシート状吸着材とした。 自然由来重金属等を含む土壌(建設発生土等)の下部に敷設し、浸出水に含まれる重金属を吸着させることで、水処理等を行わなくても放流可能な水質にすることを可能とした。 【技術の効果】 自然由来重金属等を含む土壌を仮置き等する場合、従来は遮水層の上部に載せた土壌からの浸出水を集め、水処理して放流していたが、本技術の活用により浸出水中の重金属イオンをシートに吸着させることで遮水が不要となり、遮水工施工に係る工期短縮、水処理費用の削減が図れる。 また、供用期間終了後の原形復旧が容易で、撤去時の工期短縮、焼却による減容化が図れる。 【技術の適用範囲】 ・施工時の下地が整地してあり、水溜りやぬかるんでいない状態。 ・重金属等含有土壌を一時仮置き等する場合等で、浸出水の濃度、降雨量等によるが長期間放置しない場合。 ・重金属等含有土からの浸出水 Ph が 3～11 の範囲。 ・バックアップ材として、遮水シートの保護マットとして使用する場合「廃棄物最終処分場整備の設計・施工・管理要領」の保護マットの目安を満足すること。 【実績】(2019 年 10 月 31 日現在) 国交省 : 1 件(九州以外) JR 関係 : 5 件(九州以外) 民間 : 3 件(実証実験)		

【写真・図・表】

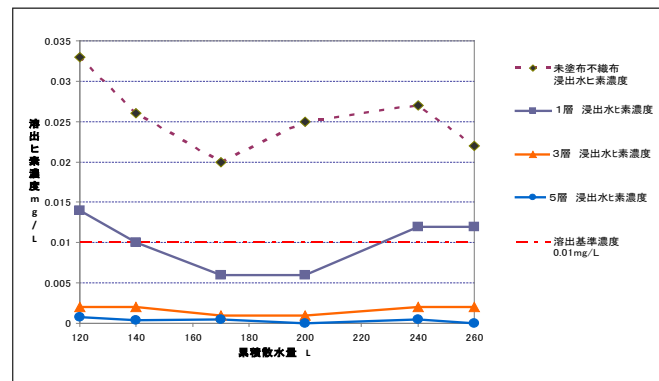


※散水は同時刻・同量散水で、表流水とならないように行った。

写真—1 散水試験状況



図—1 散水実験断面図



図—2 散水実験結果

表—1 第二種特定有害物質の地下水基準値における平衡吸着量吸着量

評価物質	カドミウム	六価クロム	水銀	セレン		鉛	砒素		ふっ素	ほう素
				四価	六価		三価	五価		
地下水基準 (mg /L) 以下	0.003	0.05	0.0005	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.8	1
平衡吸着量 (mg/g)	0.32	1.1	0	0.25	0.10	0.13	0.01	0.24	2.6	0.67
m ² 当り平衡吸着量 (mg/m ²)	16	55	0	12.5	5	6.5	0.5	12	130	33.5

※平衡吸着量は機能性吸着材重量当りの吸着量

※m²当り平衡吸着量はコスモフレッシュNANO[®]1 m²当りの吸着量

有害物質拡散抑制材料である重金属イオン 吸着シート「コスモフレッシュNANO®」

NETIS番号 KT-180087-A



1. 商品開発の背景

近年、重金属等の有害な物質を含んだ地下水・土壌汚染の問題は日々深刻になっており、その対策が求められている。

平成22年4月に土壌汚染対策法が改正され自然由来重金属等を含む土壌もその対象となった。

対象は第二種特定有害物質(シアンを除く)
カドミウム、六価クロム、水銀、セレン、鉛、砒素、
ふっ素、ほう素

2. 自然由来重金属含有土壌の対処方法①

汚染土壌の対処方法として、次の方法が提唱されている※1.2

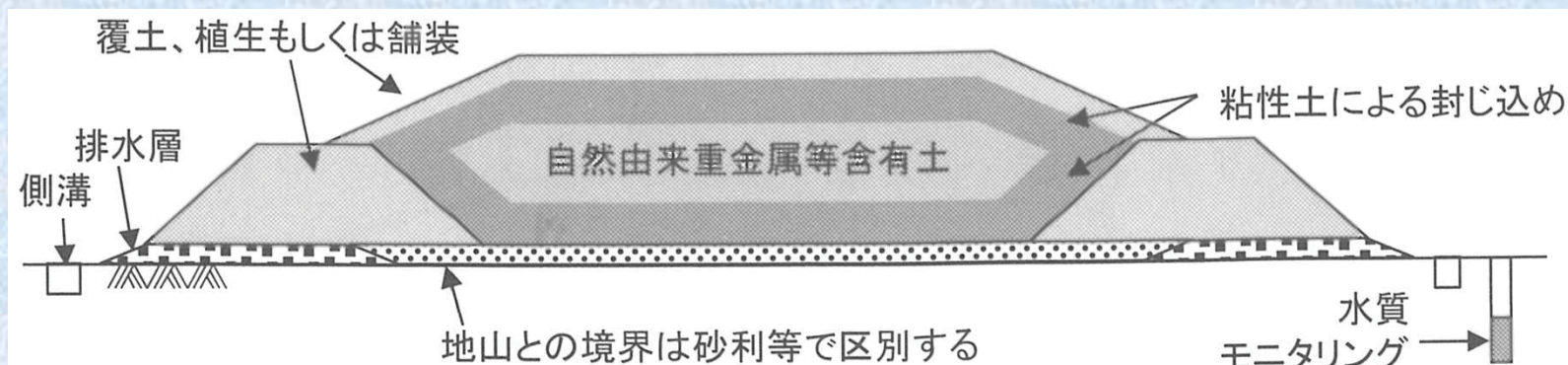
- ・粘性土による封じ込め
- ・遮水シートによる封じ込め
- ・転圧による雨水浸透の低減
- ・不溶化处理による溶出低減(不溶化工法※2)
- ・吸着層の敷設による重金属等の捕捉(吸着層工法※2)
- ・浸出水処理による重金属等の回収

※1:建設設工事で発生する自然由来重金属等含有土対応ハンドブック(平成27年3月)より

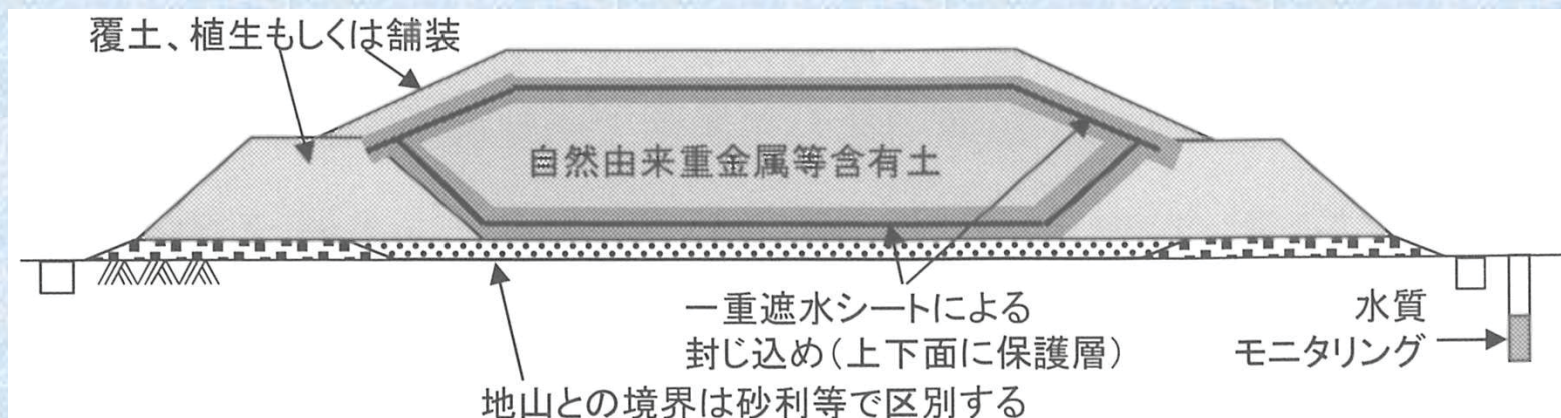
※2:人工資材による自然由来重金属等を含む掘削土対策の設計・施工マニュアル
(2017年7月)より

2. 自然由来重金属含有土の対処方法②

粘性土による封じ込め

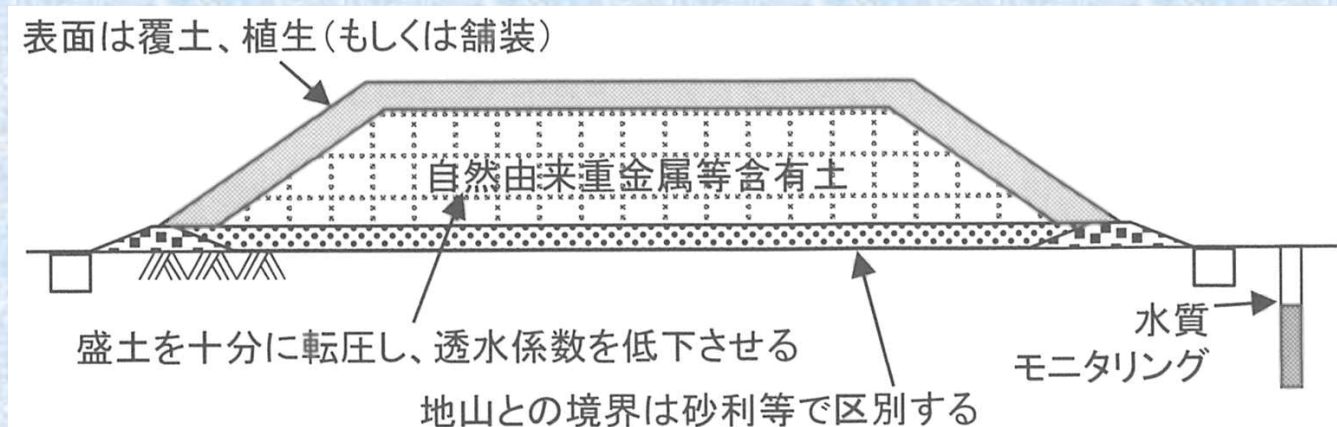


遮水シートによる封じ込め

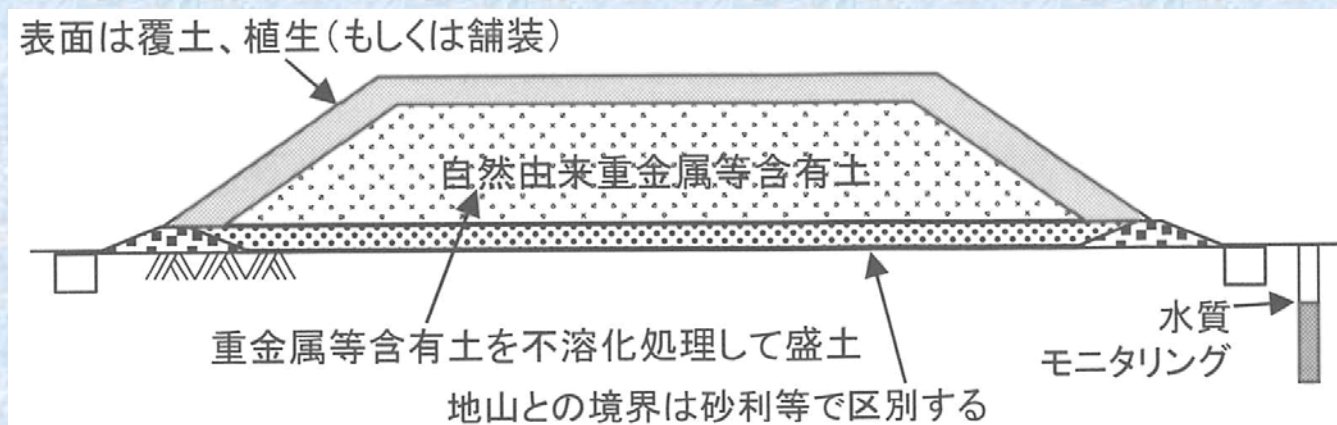


2. 自然由来重金属含有土の対処方法③

転圧による雨水浸透の低減



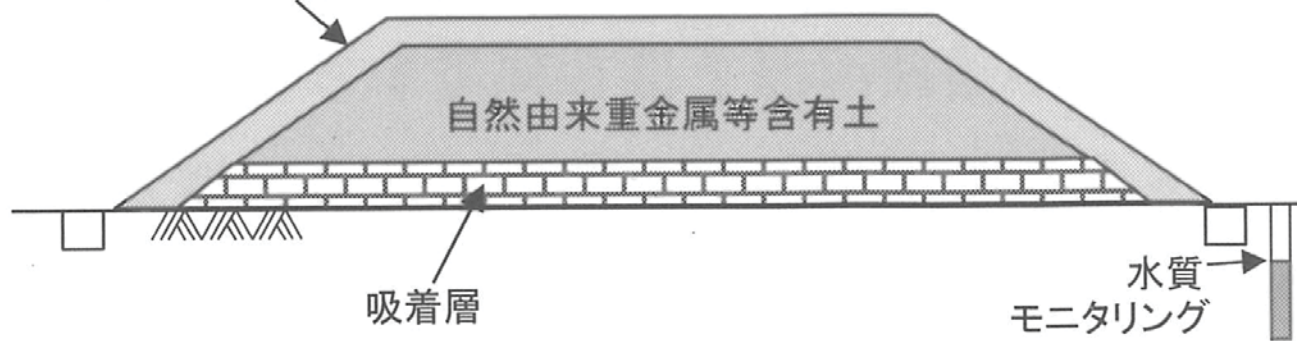
不溶化処理による溶出低減



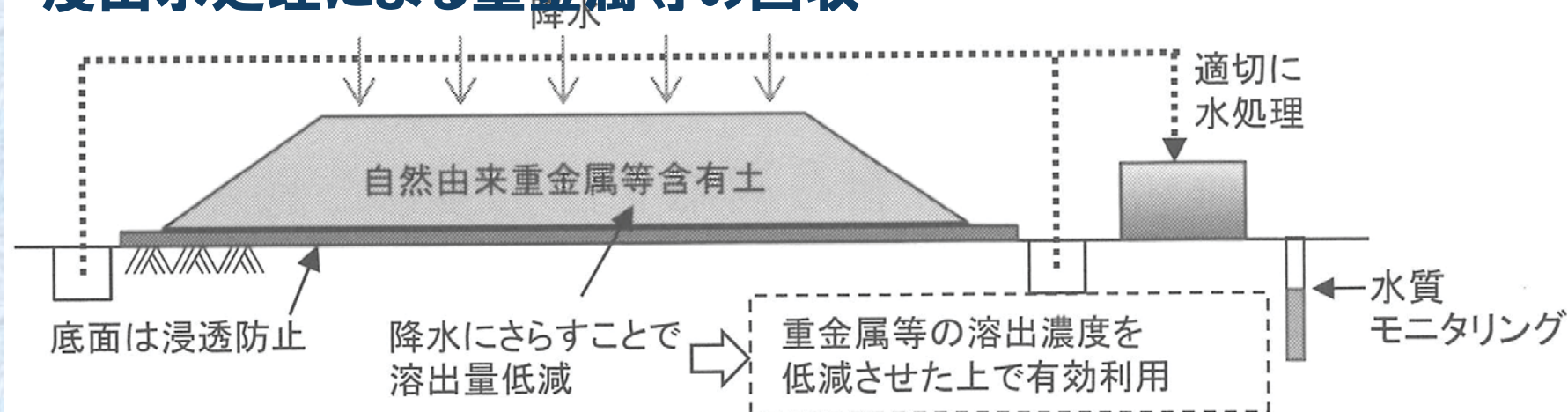
2. 自然由来重金属含有土の対処方法④

吸着層の敷設による重金属等の捕捉

表面は覆土、植生（もしくは舗装）



浸出水処理による重金属等の回収



3. コスモフレッシュNANO[®] とは①

コスモフレッシュNANO[®]は「**吸着層の敷設による重金属等の捕捉**」を目標としている。

現在、吸着層として使用されている重金属吸着剤として、以下のようなものがある。

- ゼオライト
 - 鉄粉
 - 酸化鉄＋人工ゼオライト
 - カルシウム・マグネシウム系複合
 - ハイドロタルサイト様化合物
- 等

3. コスモフレッシュNANO[®]とは②

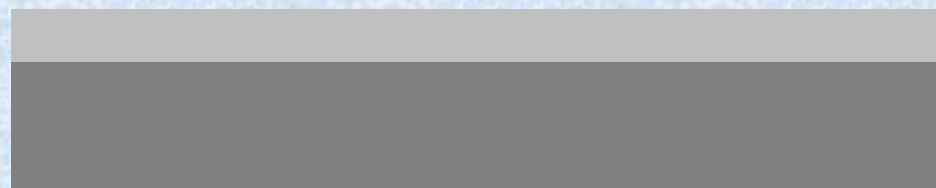
- 重金属等の吸着剤として機能性吸着剤(ハイドロタルサイト様化合物の一種)に着目し、それを不織布に担持させた、有害イオン吸着シート「コスモフレッシュNANO[®]」を開発した。
- このコスモフレッシュNANO[®]を用いた各種特性評価や実証実験から得られた結果の一部を紹介する。



4. コスモフレッシュNANO[®]の形状

概要

コスモフレッシュNANO[®]は、カドミウム、六価クロム、セレン、砒素、ふっ素、ほう素などの吸着機能を持つ機能性吸着剤をポリエステル長繊維不織布ボランス[®]に、担持した資材である。



← **機能性吸着剤※**

← **ポリエステル製
長繊維不織布**

※機能性吸着剤：NLDH(Nanocrystal Layered Double Hydroxides)

透水係数	:	$1 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^{-2}$ cm/sec
製品幅	:	2m (原反幅)
製品長	:	50m以下 (ロール状)

5. コスモフレッシュNANO®の性能

機能性吸着剤は基本的に**陰イオン**(六価クロム、セレン、砒素、ふっ素、ほう素)の処理が対象となる。

しかしながら、機能性吸着剤の特性から、陽イオン(鉛、カドミウム)も収着される。

表-1 第二種特定有害物質の地下水基準値における平衡吸着量

評価物質	カドミウム	六価クロム	水銀	セレン		鉛	砒素		ふっ素	ほう素
				四価	六価		三価	五価		
地下水基準 (mg /L) 以下	0.003	0.05	0.0005	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.8	1
平衡吸着量 (mg/g)	0.32	1.1	0	0.25	0.10	0.13	0.01	0.24	2.6	0.67
m ³ 当り平衡吸着量 (mg/m ³)	16	55	0	12.5	5	6.5	0.5	12	130	33.5

- ・平衡吸着量は機能性吸着材重量当りの吸着量
- ・m³当り平衡吸着量はコスモフレッシュNANO®1m³当りの吸着量

6. 吸着等温線(1)

第二種特定有害物質に関する吸着特性評価を
図-1から図-10に記す。

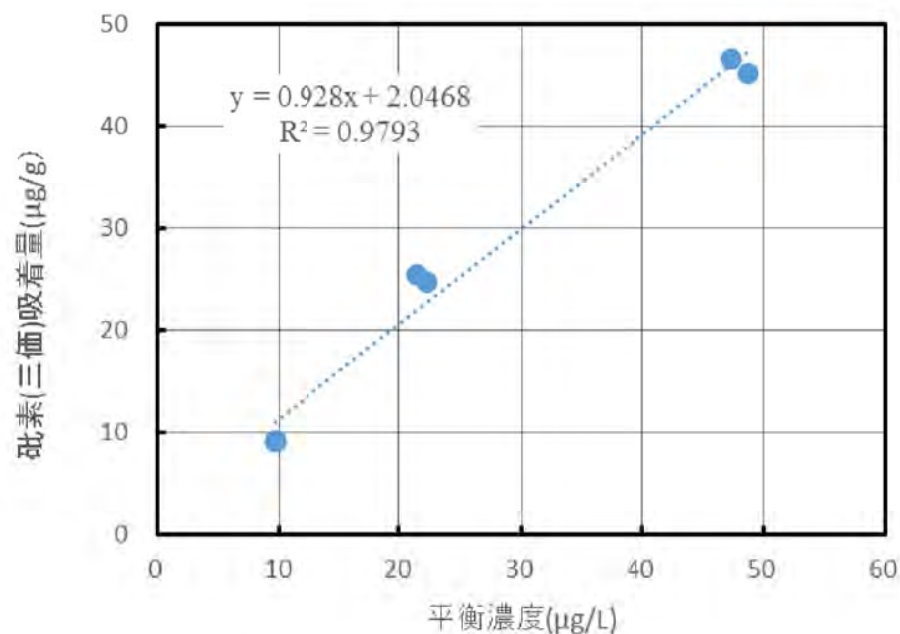


図-1 吸着等温線:砒素(三価)

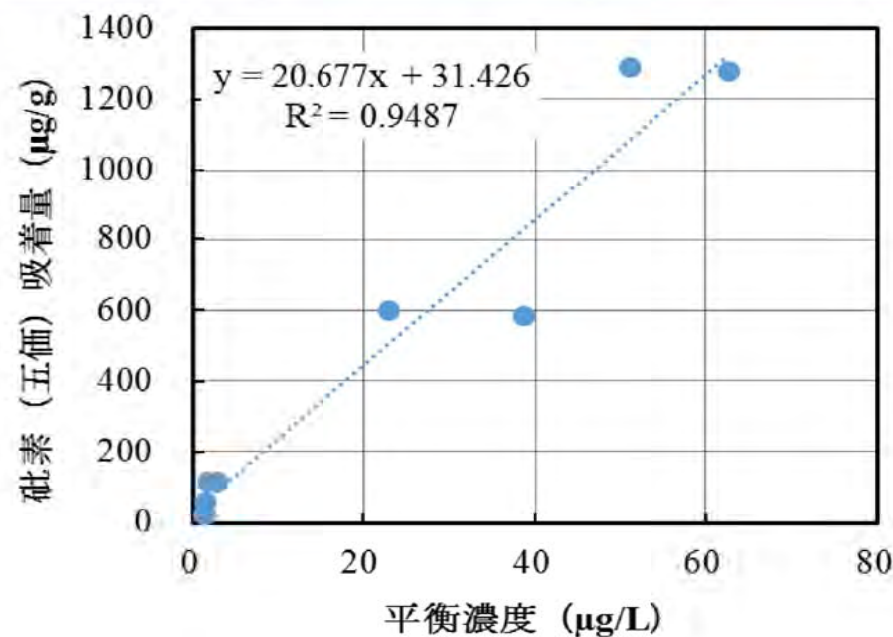


図-2 吸着等温線:砒素(五価)

6. 吸着等温線(2)

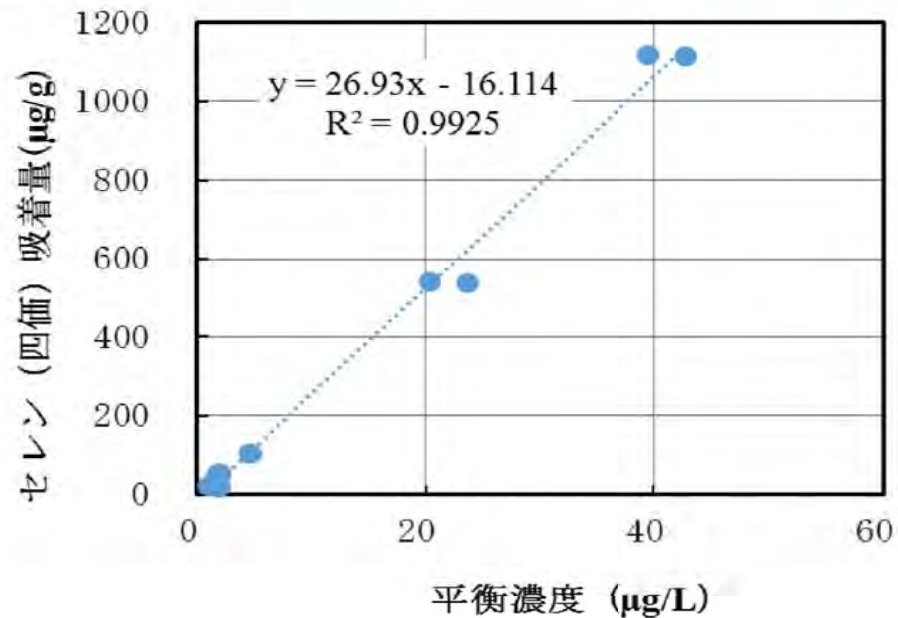


図-3 吸着等温線:セレン(四価)

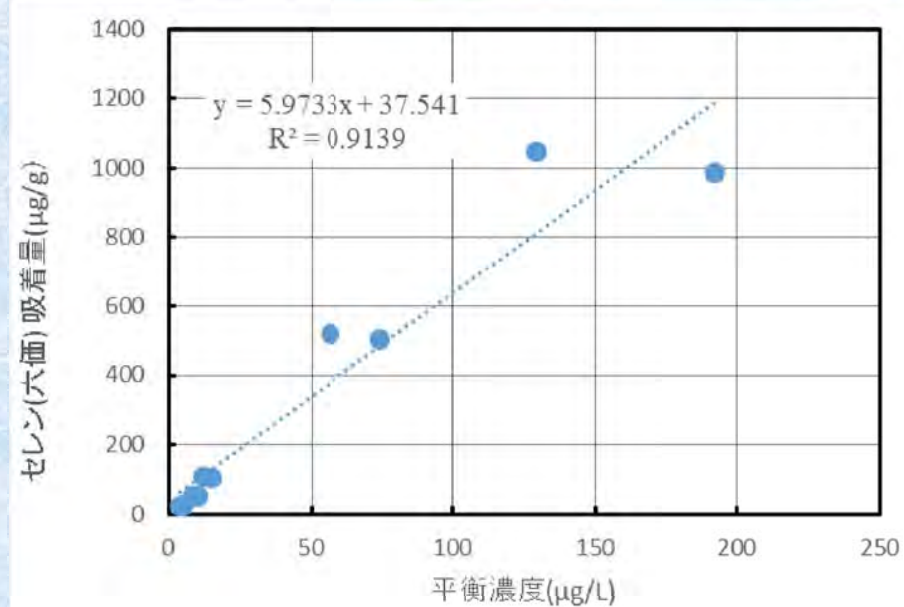


図-4 吸着等温線:セレン(六価)

6. 吸着等温線(3)

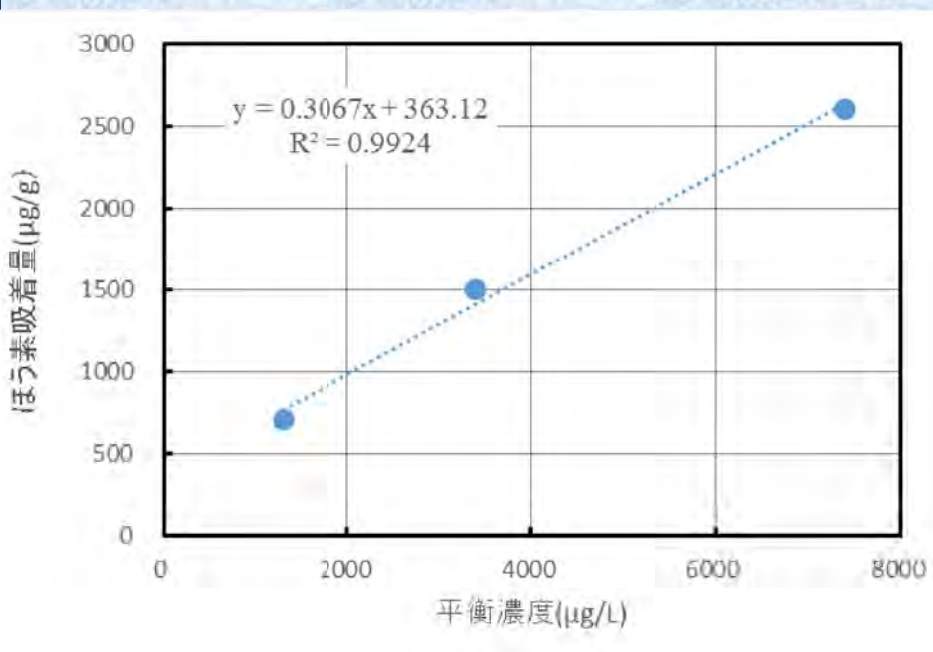


図-5 吸着等温線:ほう素

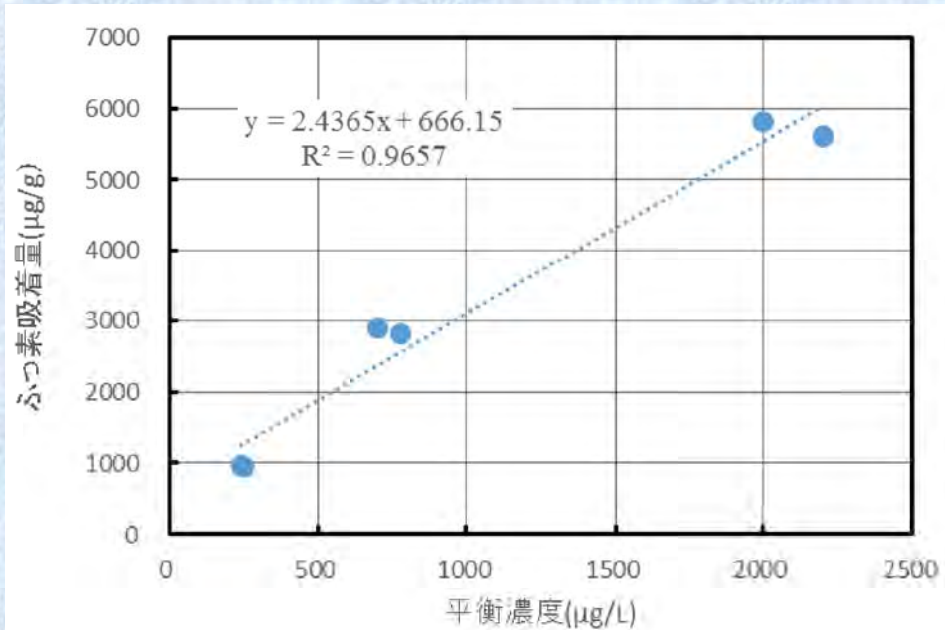


図-6 吸着等温線:ふっ素

6. 吸着等温線(4)

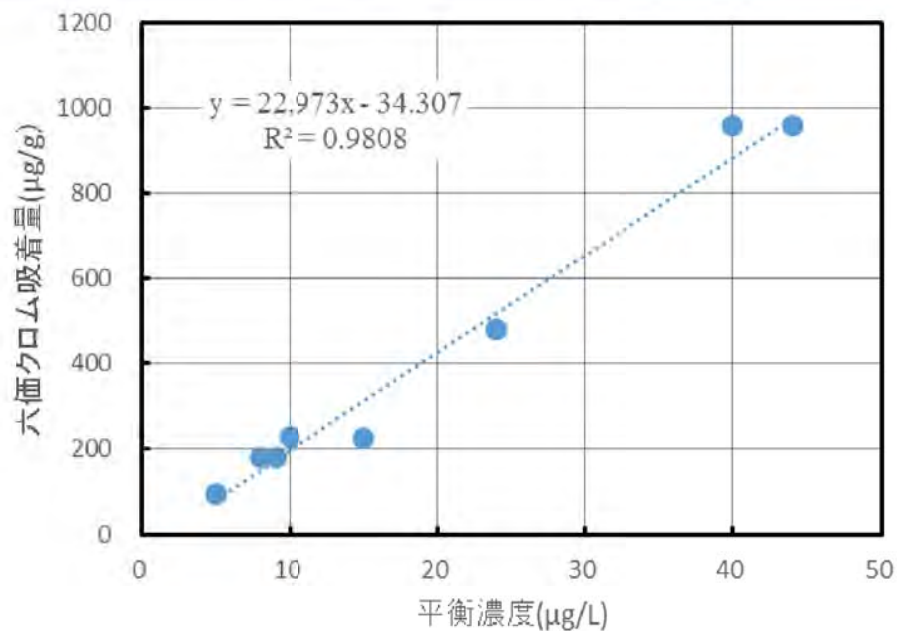


図-7 吸着等温線:六価クロム

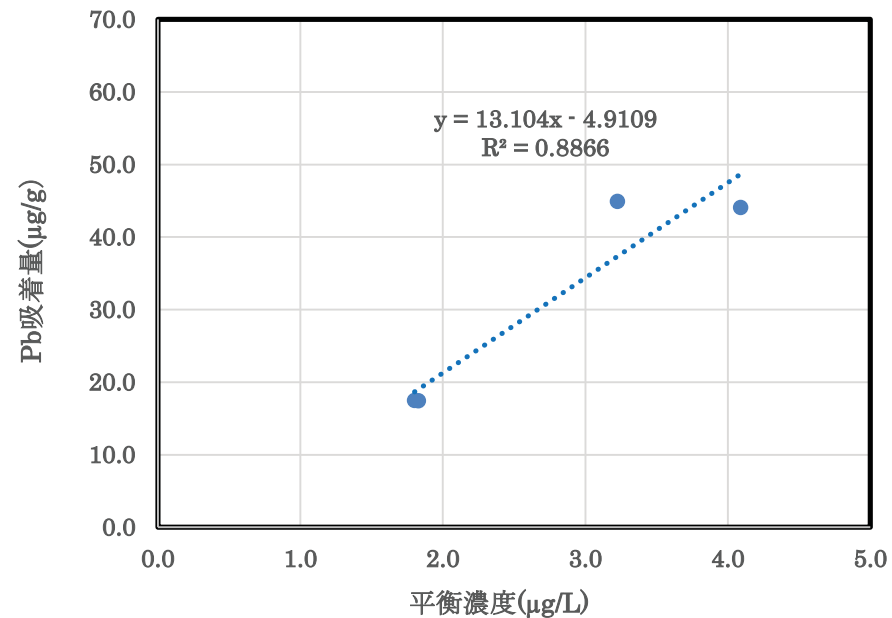


図-8 吸着等温線:鉛

6. 吸着等温線(5)

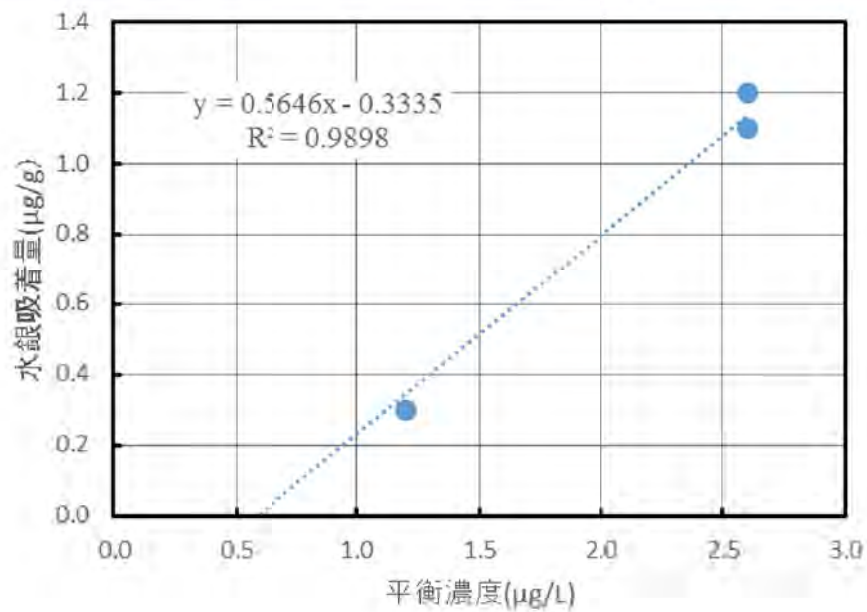


図-9 吸着等温線:水銀

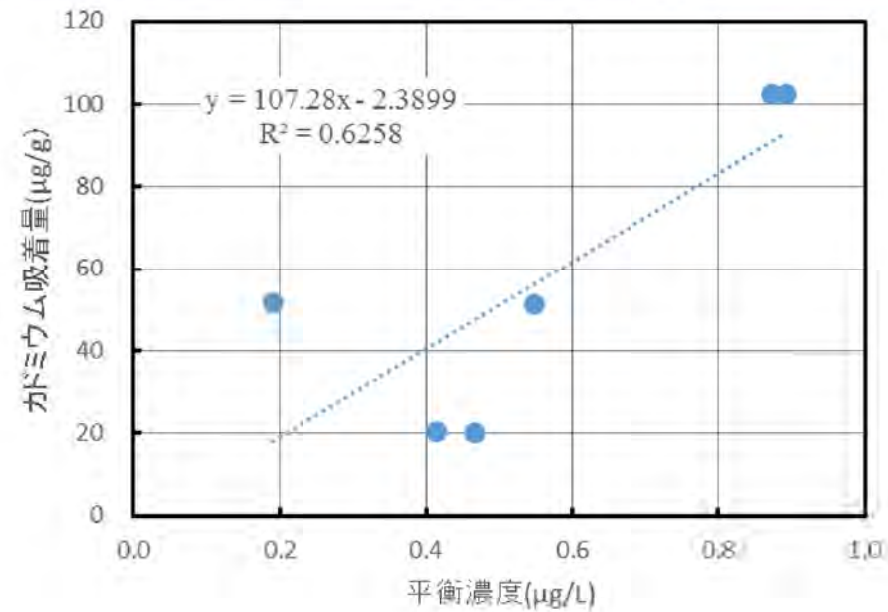


図-10 吸着等温線:カドミウム

7. 従来吸着層とコスモフレッシュNANO®

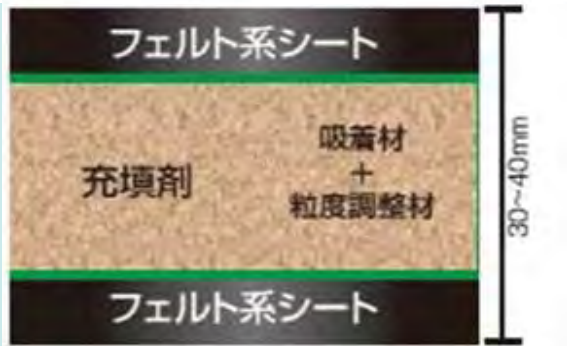
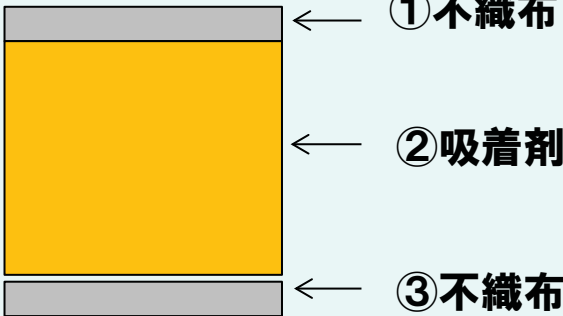
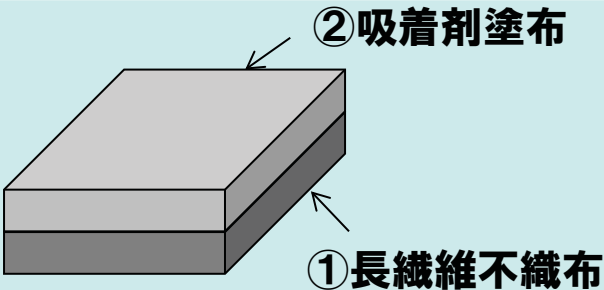
➤ 従来吸着層との相違

従来方法の場合、粒状体や粉体の吸着資材そのものを吸着層として敷き均したり、吸着材と吸着層母材を混合して吸着層としていた。

コスモフレッシュNANO®は、吸着材を透水性の袋に詰め、マット状としたものの同様に、吸着層の敷設に要する工程を短縮可能な資材である。

(人工資材による自然由来重金属等を含む掘削土対策の設計・施工マニュアル)

8. 吸着マットとコスモフレッシュNANO®

製品名/製造元	製品構造	製品構成
JiTマット JFEミネラル(株)		透水タイプ 3層構造 サイズ (タテ×ヨコ) 1.0m×2.0m 重量 10,000g/m ² NETIS HK-150010-A
KAT Beads マット (株)アムロン		透水タイプ 3層構造 サイズ (タテ×ヨコ) 1.0m×2.0m 重量 3,500~5,500g/m ² NETIS SK-150011-A
コスモフレッシュNANO® 東洋紡(株)		透水保護マットタイプ 2層構造 (不織布層 + 含浸層) サイズ (幅×長) 2.0m×50m 重量 600g/m ² NETIS KT-180087-A

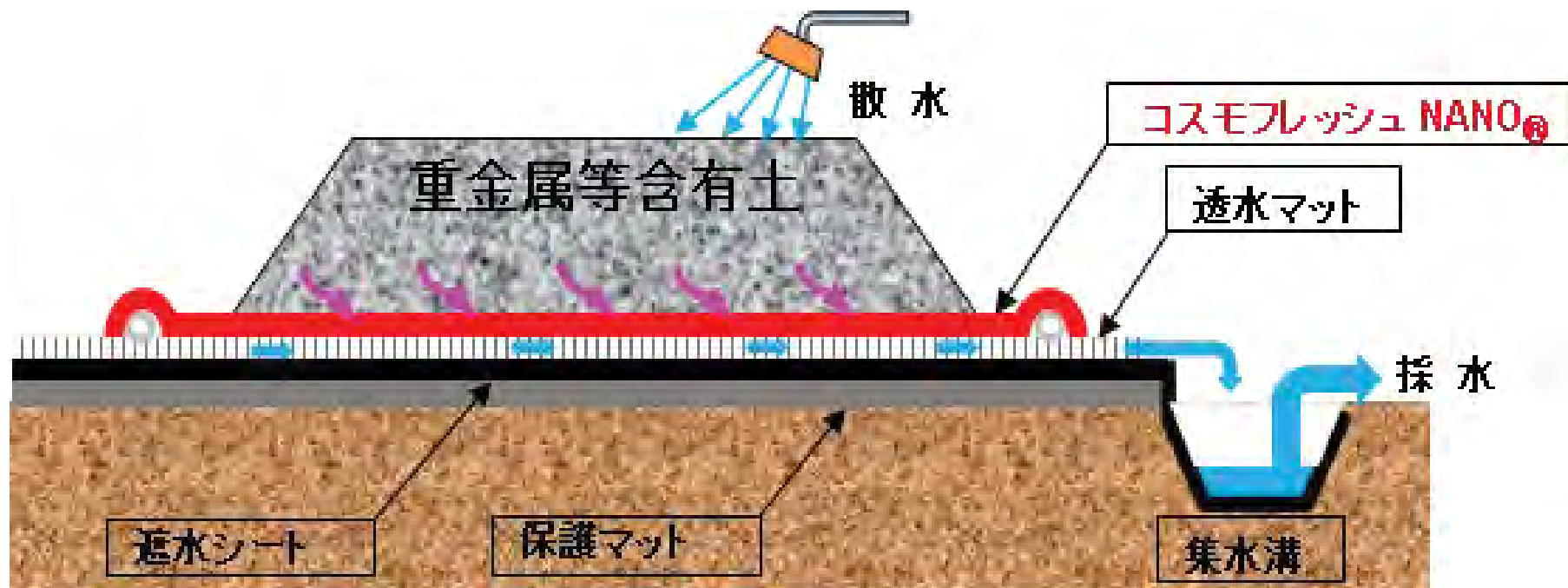
9. コスモフレッシュNANO®の利点

シート状にする利点

- 施工に重機等は使用せず、簡単に早く敷設可能。
- ハサミやカッターで切断が可能で、吸着材が脱離しないことより、設置形状が歪でも対応可能。
- 積層することで、吸着容量を高めることが可能。
- 廃棄する際、回収が容易で焼却による減容化が可能。

10. 実証実験の紹介

吸着能力実験概要図



※重金属含有土として、浸出水濃度0.025mg/L程度のヒ素汚染土を使用した。

※散水は汚染土上を表流水として流れないように行った。

※総降雨量換算72mm相当を散水した。(28h)

11. 実証実験の状況①

散水状況



※実証実験は同材質の土質で同形状としている。

※底面積は $1.5\text{m} \times 2.4\text{m} = 3.6\text{m}^2$

11. 実証実験の状況②

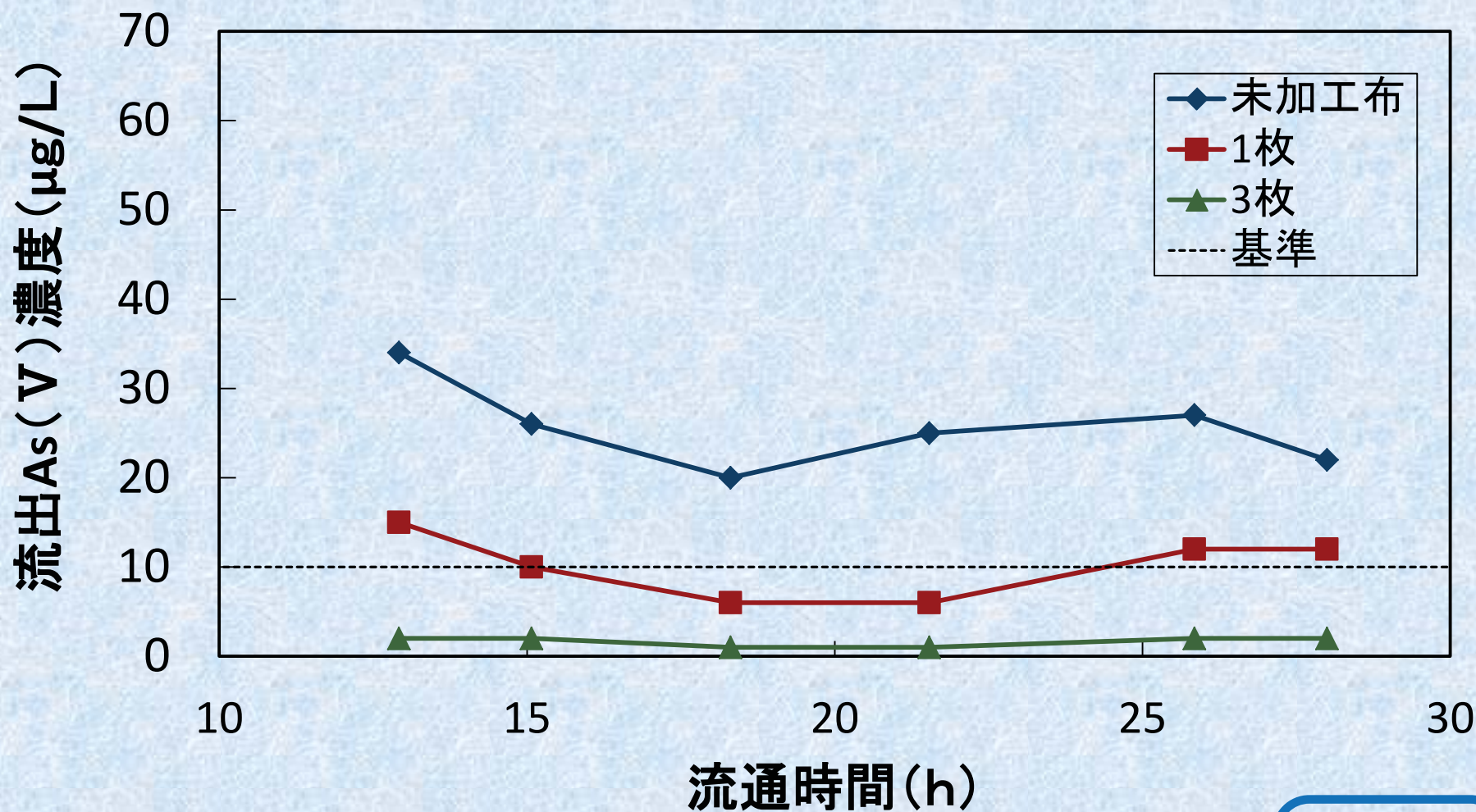
散水状況－2



※実証実験は同時・同量散水とした。

12. 実証実験の結果

実証実験結果(As単体混入土)

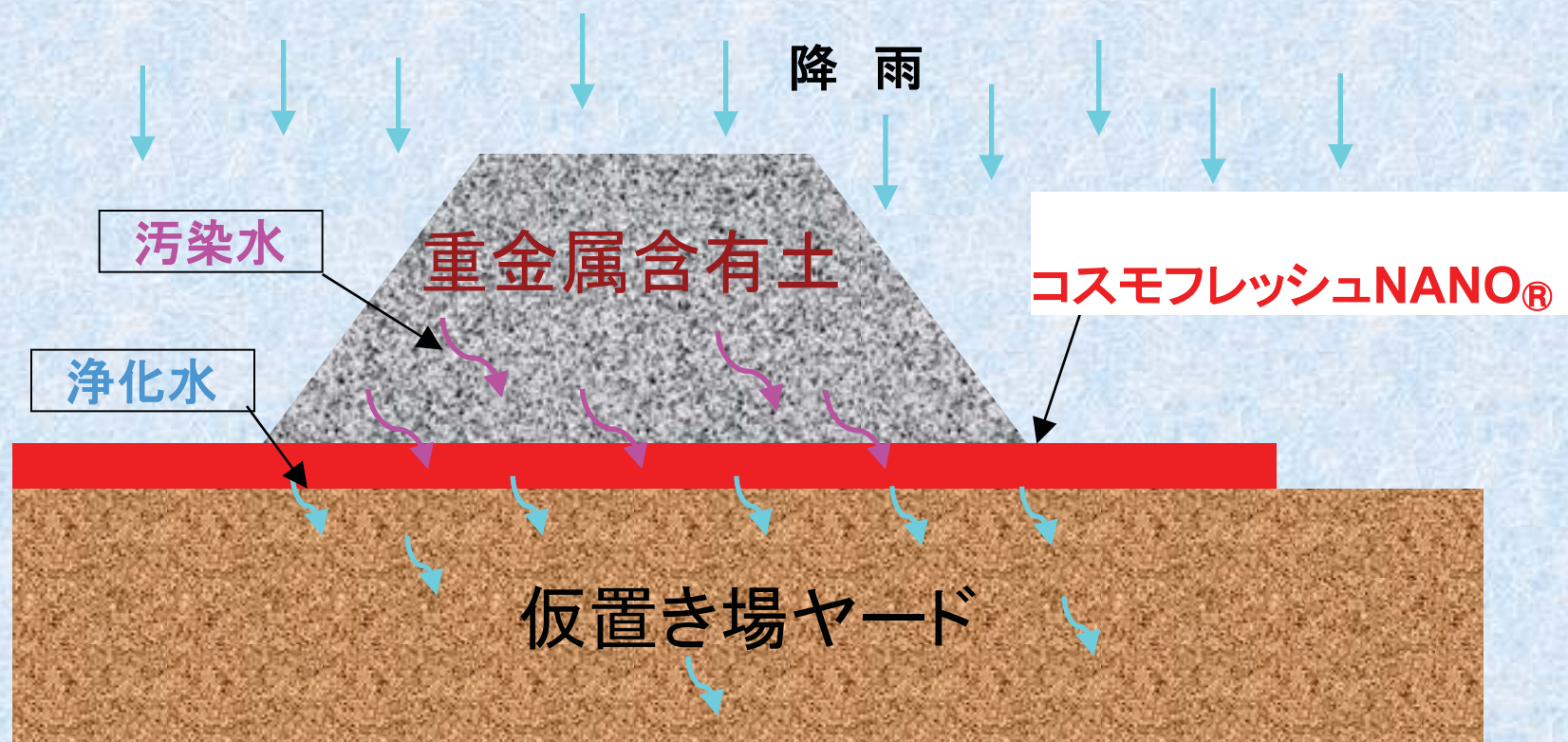


13. 実証実験のまとめと考察

- 実証実験の結果より、砒素溶出濃度が**25 $\mu\text{g/L}$** 程度の浸出水であれば、コスモフレッシュNANO[®]を1枚を透過させることで、72mm程度までの降雨量全量が浸透した場合に対して、地下水基準以下に低減される可能性が示唆された。
- グラフより、積層することでより安全性を向上させることが可能であり、実際の検討においては降雨量、土質、流出係数等を考慮することで、1枚敷設でも十分な安全性を確保することが考えられる。

14. コスモフレッシュNANO®の使用例①

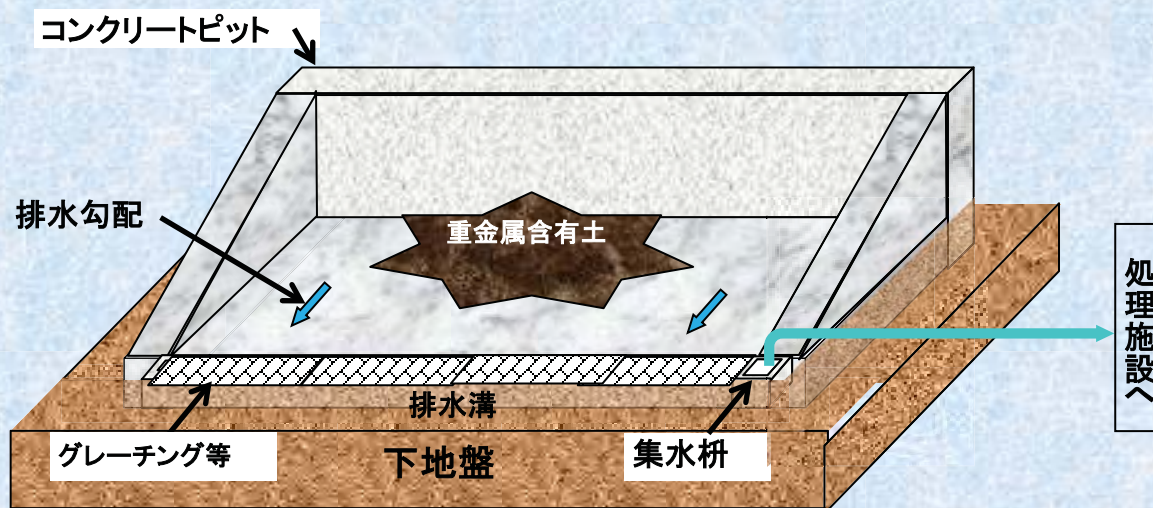
掘削土壌に低濃度の自然由来重金属が溶存している場合や、
処理地へ運搬する前の**仮置き場下地**として。



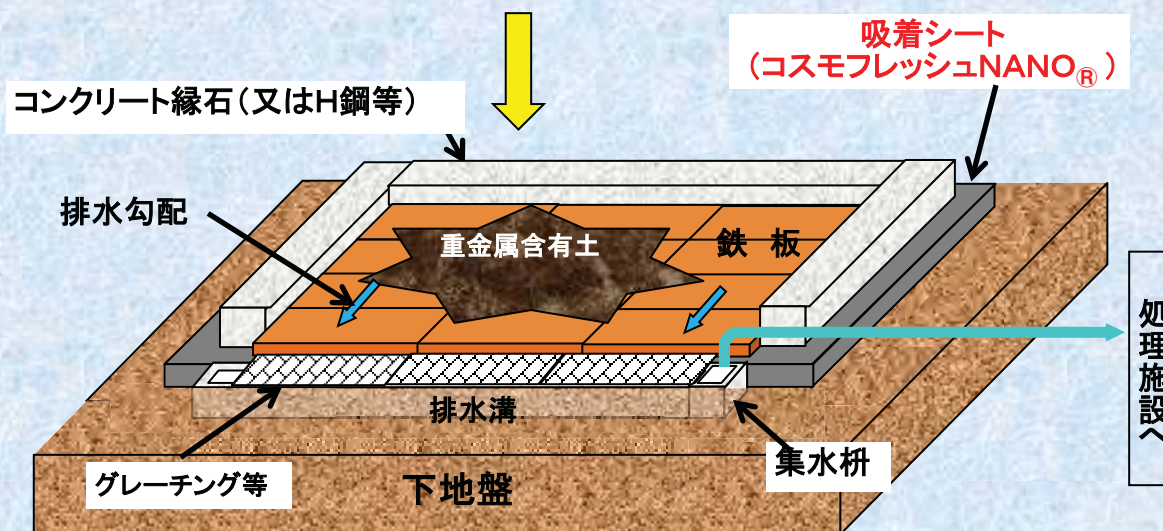
14. コスモフレッシュNANO®の使用例②

搬入・搬出する場合の重機の乗り入れ可能な**仮置き場下地**として。

従来型



提案型



14. コスモフレッシュNANO®の使用例③

自然由来重金属含有土を処理する場合の吸着層として。
※溶出試験により適用の可否、積層枚数の検討をします。

表面は覆土、植生（もしくは舗装）

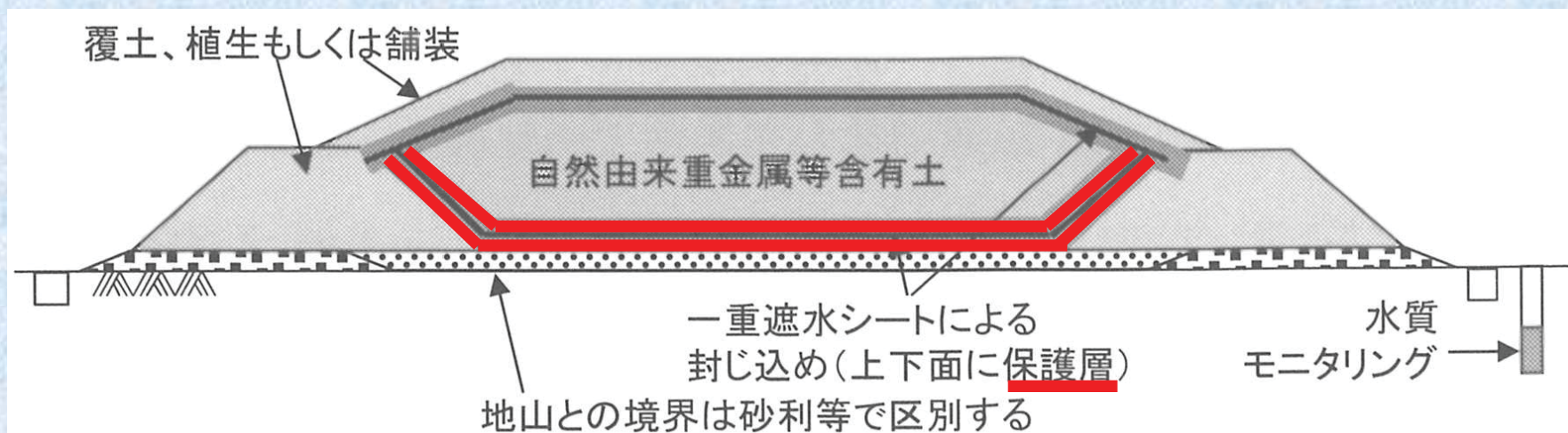
自然由来重金属等含有土

吸着層（コスモフレッシュNANO®）

水質
モニタリング

14. コスモフレッシュNANO[®]の使用例④

自然由来重金属含有土封じ込め処理に遮水シートを使用する場合の**保護マット兼、多重安全資材**として。



※遮水シート保護マットとして、貫入抵抗値500N以上を保持しています。(600タイプ)

14. コスモフレッシュNANO[®]の使用例⑤

転圧による雨水浸透の低減、自然由来重金属含有土を不溶化処理し溶出低減する場合の**多重安全資材**として。

不溶化例

表面は覆土、植生（もしくは舗装）

コスモフレッシュNANO[®]

自然由来重金属等含有土

重金属等含有土を不溶化処理して盛土

地山との境界は砂利等で区別する

水質
モニタリング

ストーンパック工法

Stone Pack

鋼製もたれ式擁壁

ストーンパック工法は、高さ 5m 以下に適用する鋼製もたれ式擁壁です。従来のふとんかごやかご枠と同様に、切土斜面や盛土斜面を崩壊、浸食から保護し、長期にわたって安定を図ることができます。

1. 特 長



ストーンパック工法には以下の特長があります。

- ① 上下の壁面材が連結され、一面の壁が構築されます。石積みのような外観をなし、景観性に優れています。
- ② 高強度、高耐久性のアルミ亜鉛めっき鉄線を使用します。壁面剛性が高く、耐用年数を飛躍的に伸ばすことができました。
- ③ 中詰材に割栗石を使用するため、湧水がみられる切土斜面に最適です。
- ④ 断面形状は平行四辺形をなします。地山を 1:0.5 で掘削できる条件下では、裏込め材が必要ありません。
- ⑤ 壁面が階段状ではありません。第三者の転落、墜落災害を防止することができます。

2. 適用条件

項目	内容	備考
壁面勾配	1 : 0.5	
壁 高	5m 以下	
中 詰 材	割栗石	
底 版 幅	1.0m / 1.2m	

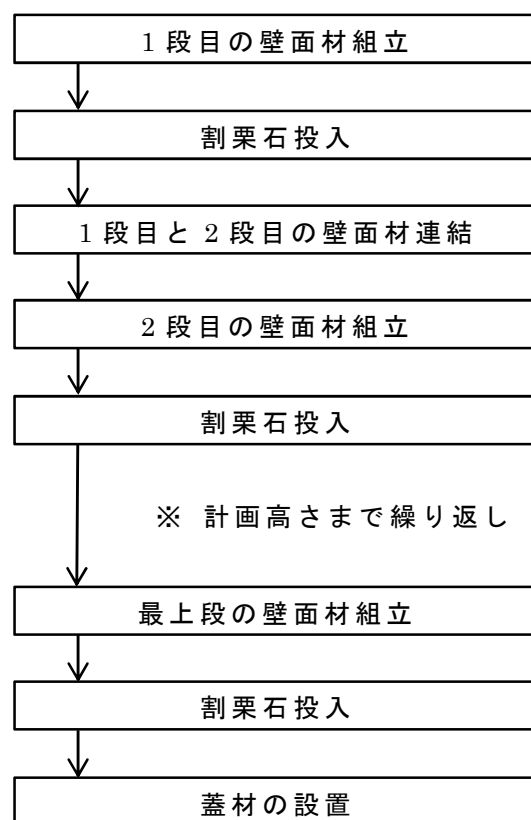
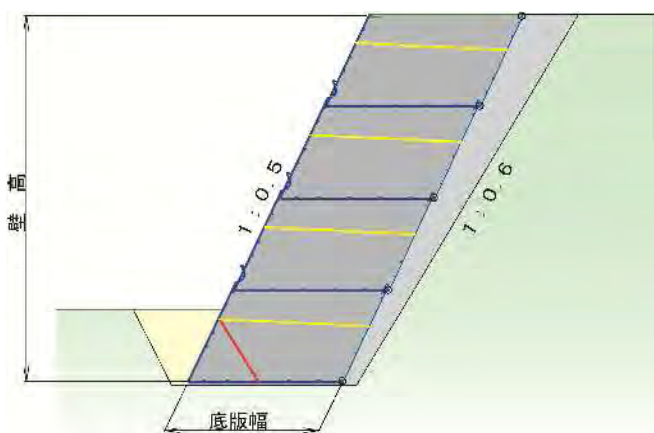
3. 用 途

ストーンパック工法は、従来のふとんかごやかご枠と同様に、切土斜面や盛土斜面に適用することができます。

山間部だけではなく、景観が重視される都市部にも適しています。



4. 施 工



店 名	所 在 地	電 話 番 号
本社・大阪支店	〒550-0005 大阪市西区西本町 1-7-19 ワイダ本町ビル 6F	(06) 6536-5267
仙台支店	〒984-0032 仙台市若林区荒井字中在家 51-1	(022) 288-3428
東京支店	〒101-0031 東京都千代田区東神田 2-10-13 日本ビル 4F	(03) 3866-6901
名古屋支店	〒464-0850 名古屋市千種区今池 3-12-20 KAビル 5F	(052) 364-9011
福岡支店	〒812-0013 福岡市博多区博多駅東 1-14-25 新幹線ビル 6F	(092) 434-4600

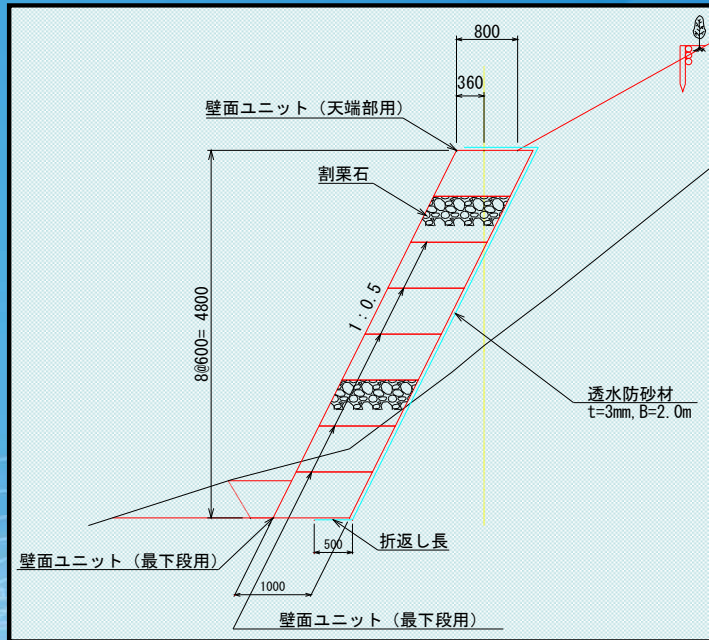
鋼製もたれ式擁壁

ストーンパック工法 工法説明

2019年11月

株式会社 ジオシステム

An aerial photograph showing a dam structure. On the left, a body of water flows over a spillway with a series of concrete steps. To the right, a stone-faced abutment or retaining wall is visible, with some vegetation growing along its base. The dam is situated in a valley with a steep, rocky slope on the right side.



①上下の壁面材が連結され、連続性のある斜壁面が構築されます。積石のような外観をなし、景観性に優れています。

③中詰材に割栗石を使用するため湧水がみられる切土斜面に最適です。

④壁面が階段状ではないので第三者が容易に登ることはできず、墜落災害を防止できます。

従来品(かご工)との違い



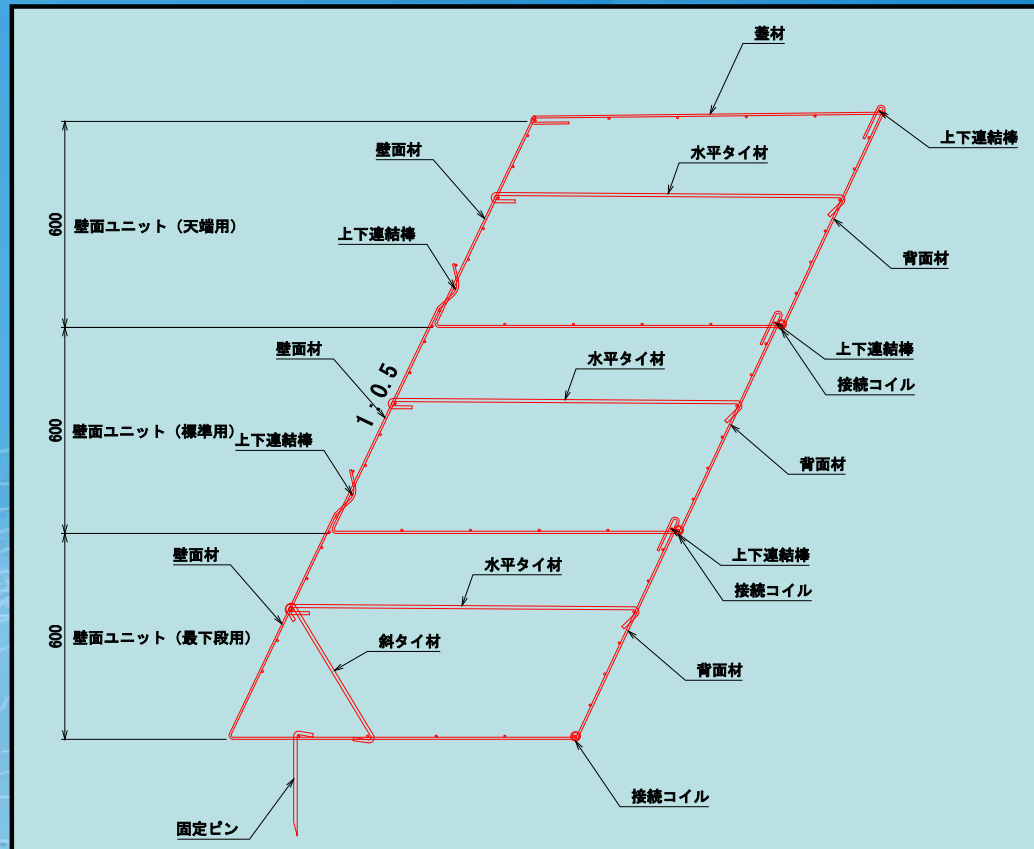
かご工



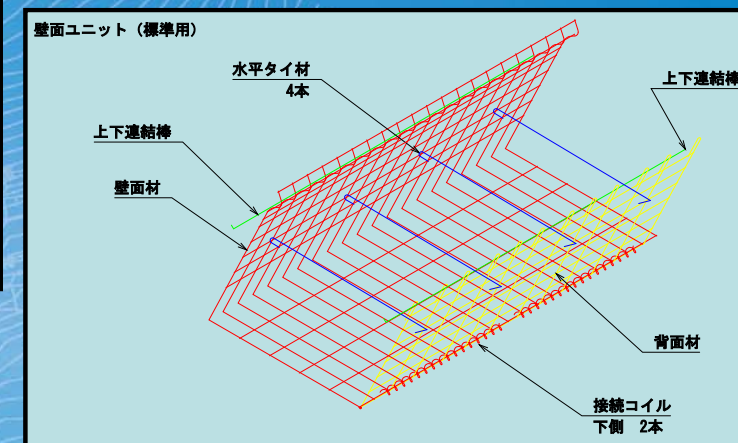
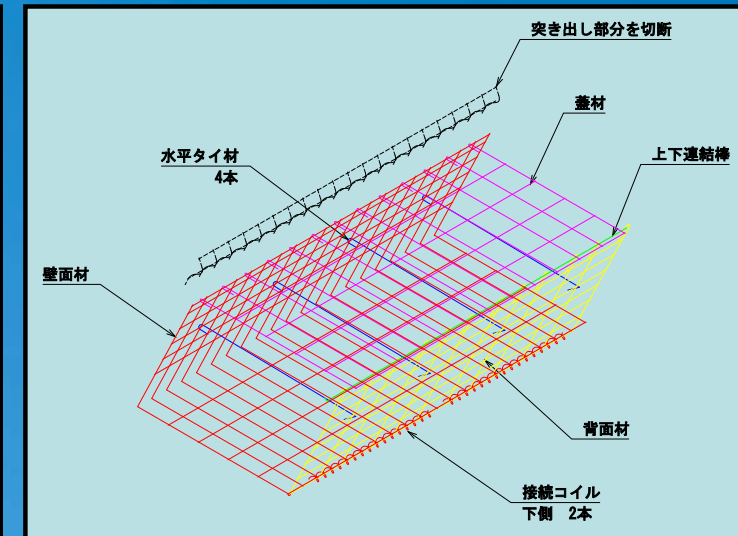
ストーンパック

外観を比べます。
かご工に対し、ストーンパックの壁面ユニット
は上下に連結され、連続した斜壁面を構築で
きます

部材構成



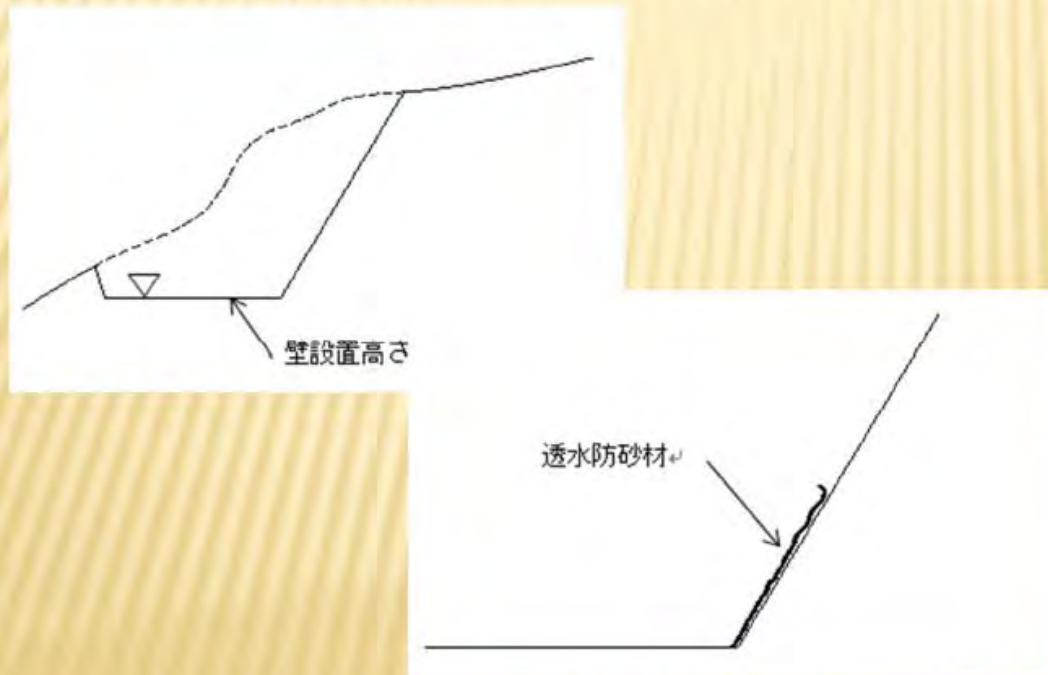
天端用・標準用・最下段用と3種類のユニットがあります。
 上下の壁面材の連結は、下部のユニットへ上部の壁面材を引掛けて拘束するため、前倒れ(開き)を起こすことはありません。



施工手順(1)

①基礎工 ②透水防砂材の設置

- ・掘削を行い、背面側切土に沿って、透水防砂材を設置する。
- ・透水防砂材の上下左右の重ね代は緩んだり設置不良にならないように気をつけること。



①基礎工



②透水防砂材の設置



③壁面ユニットの設置



④斜タイ材，固定ピン取付け (最下段のみ)



⑤栗石投入型枠設置，栗石投入



⑥水平タイ材取り付け



⑦裏込め材充填



⑧栗石中詰め仕上げ



※計画高さまで②～⑧を繰り返す

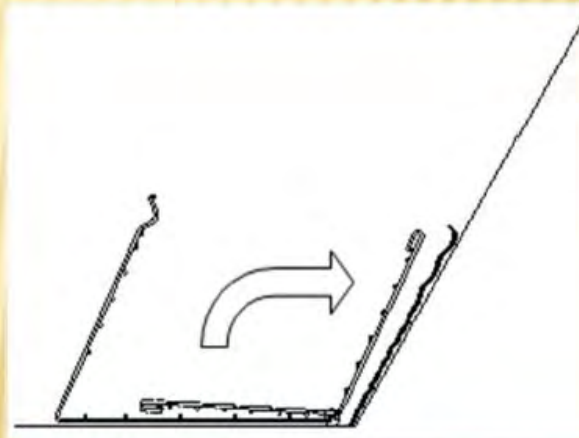


⑨蓋材の設置

施工手順(2)

③壁面ユニットの設置

- ・ 所定の位置に壁面ユニット（壁面材と背面材を接続コイルにより結合したもの）を設置し、壁面材同士を結束線で固定する。
- ・ 壁面ユニットの設置後、背面材を切土側に立てかけておく。

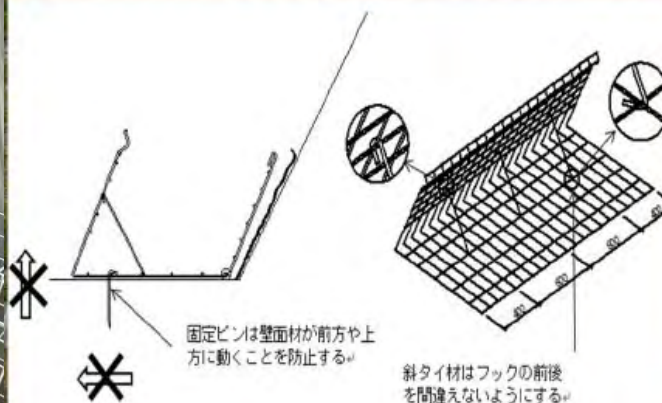


- ①基礎工
- ↓
- ②透水防砂材の設置
- ↓
- ③壁面ユニットの設置
- ↓
- ④斜タイ材、固定ピン
取付け
(最下段のみ)
- ↓
- ⑤栗石投入型枠設置、
栗石投入
- ↓
- ⑥水平タイ材取り付け
- ↓
- ⑦裏込め材充填
- ↓
- ⑧栗石中詰め仕上げ
- ↓
- ※計画高さまで②～⑧
を繰り返し
- ↓
- ⑨蓋材の設置

施工手順(3)

④斜タイ材，固定ピン取り付け

- ・ 壁面材に斜タイ材，固定ピンを取り付ける。
- ・ 斜タイ材は壁面材(幅2m)につき，3箇所取り付け。
- ・ 斜タイ材設置後，固定ピンを壁面材1枚(幅2m)につき3箇所打設する。



①基礎工



②透水防砂材の設置



③壁面ユニットの設置



④斜タイ材，固定ピン取付け (最下段のみ)



⑤栗石投入型枠設置，栗石投入



⑥水平タイ材取り付け



⑦裏込め材充填



⑧栗石中詰め仕上げ



※計画高さまで②～⑧を繰り返す



⑨蓋材の設置

施工手順(4)

⑤栗石投入型枠設置， 栗石投入

- ・ 単管を組合わせて，栗石投入型枠を組立て，合板を設置する。
- ・ 栗石投入時に背面材に栗石が当たらない位置に型枠を設置する。
- ・ 栗石を1段高さの $1/3 \sim 1/2$ 程度投入し，隙間が無くなるように整える。



①基礎工



②透水防砂材の設置



③壁面ユニットの設置



④斜タイ材，固定ピン取付け (最下段のみ)



⑤栗石投入型枠設置， 栗石投入



⑥水平タイ材取り付け



⑦裏込め材充填



⑧栗石中詰め仕上げ



※計画高さまで②～⑧を繰り返し

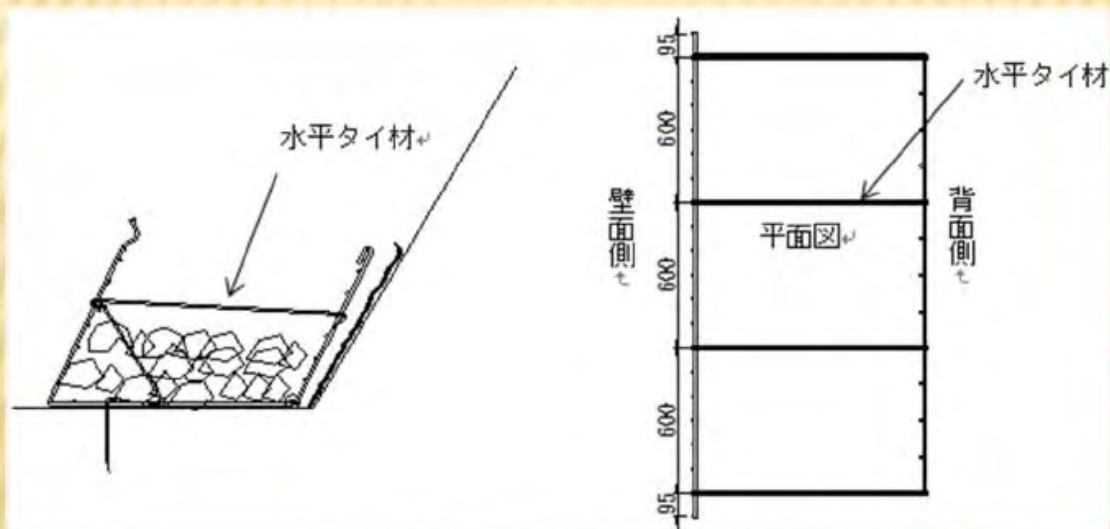


⑨蓋材の設置

施工手順(5)

⑥水平タイ材取り付け

- ・ 栗石投入後，型枠を引き抜く。
- ・ 水平タイ材を壁面材1枚(幅2.0m)につき4本取り付ける。

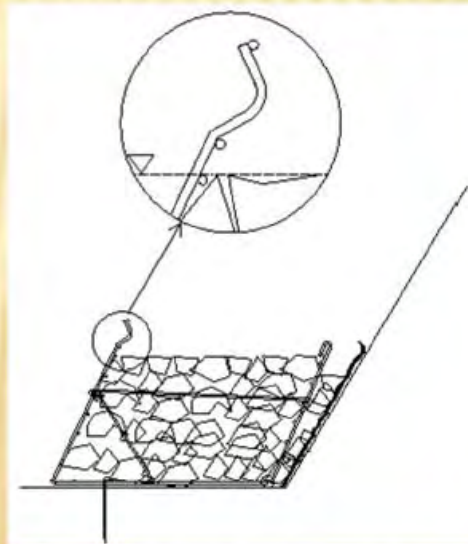


- ①基礎工
- ↓
- ②透水防砂材の設置
- ↓
- ③壁面ユニットの設置
- ↓
- ④斜タイ材，固定ピン取付け
(最下段のみ)
- ↓
- ⑤栗石投入型枠設置，栗石投入
- ↓
- ⑥水平タイ材取り付け**
- ↓
- ⑦裏込め材充填
- ↓
- ⑧栗石中詰め仕上げ
- ↓
- ※計画高さまで②～⑧を繰り返す
- ↓
- ⑨蓋材の設置

施工手順(6)

⑦裏込め材充填 ⑧栗石中詰め仕上げ

- ・背面材と切土の間に隙間がある場合、裏込め材を充填する。
- ・その後、栗石を1段目の仕上がり高さまで栗石を充填する。仕上がり高さは栗石が平坦になるように整える。

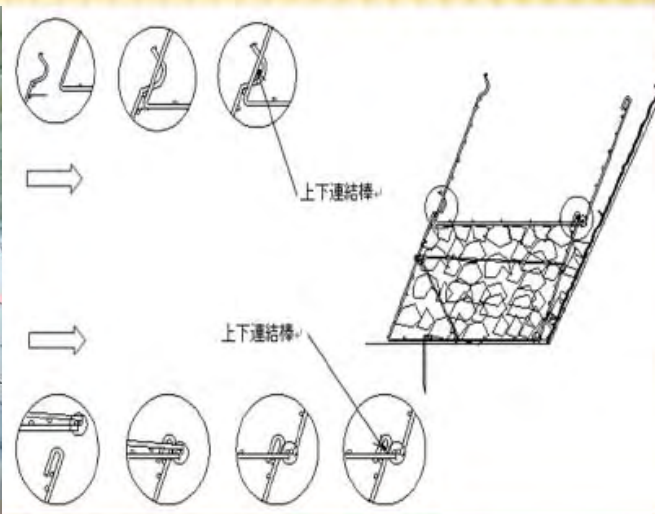


- ①基礎工
- ↓
- ②透水防砂材の設置
- ↓
- ③壁面ユニットの設置
- ↓
- ④斜タイ材、固定ピン取付け
(最下段のみ)
- ↓
- ⑤栗石投入型枠設置、栗石投入
- ↓
- ⑥水平タイ材取付け
- ↓
- ⑦裏込め材充填
- ↓
- ⑧栗石中詰め仕上げ
- ↓
- ※計画高さまで②～⑧を繰り返し
- ↓
- ⑨蓋材の設置

施工手順(7)

2 段目以降の設置

- ・ 2 段目以降の壁面ユニットの設置は、下段の突出しの内側から当てるように設置する。背面側は、背面材の突出しが上段側背面材より内側になるように設置する。
- ・ 上下の壁面材、背面材それぞれを上下連結棒で一体化する。
- ・ 2 段目以降は斜タイ材、固定ピン不使用。

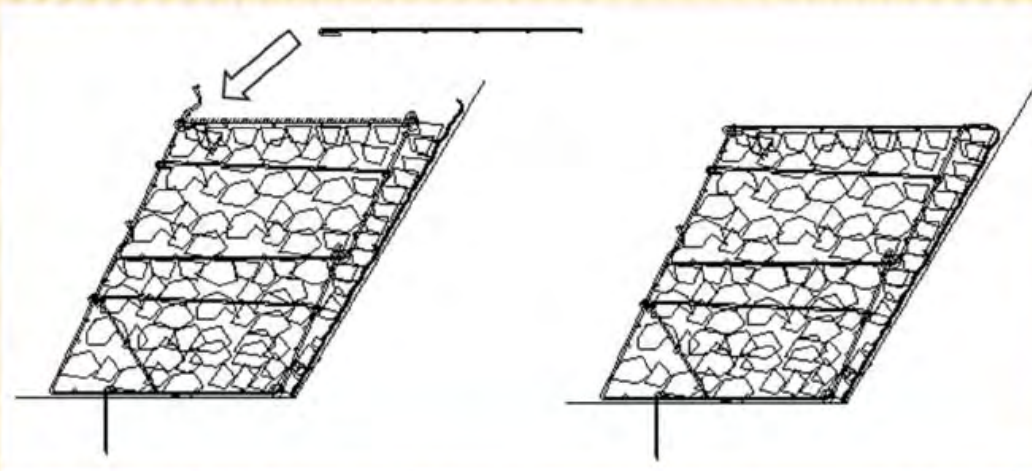


- ①基礎工
- ↓
- ②透水防砂材の設置
- ↓
- ③壁面ユニットの設置
- ↓
- ④斜タイ材、固定ピン
取り付け(最下段のみ)
- ↓
- ⑤栗石投入型枠設置、栗
石投入
- ↓
- ⑥水平タイ材取り付け
- ↓
- ⑦裏込め材充填
- ↓
- ⑧栗石中詰め仕上げ
- ↓
- ※計画高さまで②～⑧を
繰り返し
- ↓
- ⑨蓋材の設置

施工手順(8)

⑨蓋材の設置

- ・最上段は、栗石中詰め終了後、蓋材を設置する。
- ・蓋材設置後、壁面材と背面材の突出した部分をカットし、蓋材と背面材をコイルで接続する。



- ①基礎工
- ↓
- ②透水防砂材の設置
- ↓
- ③壁面ユニットの設置
- ↓
- ④斜タイ材、固定ピン取付け
(最下段のみ)
- ↓
- ⑤栗石投入型枠設置、栗石投入
- ↓
- ⑥水平タイ材取り付け
- ↓
- ⑦裏込め材充填
- ↓
- ⑧栗石中詰め仕上げ
- ↓
- ※計画高さまで②～⑧を繰り返し
- ↓
- ⑨蓋材の設置

施工手順(9)

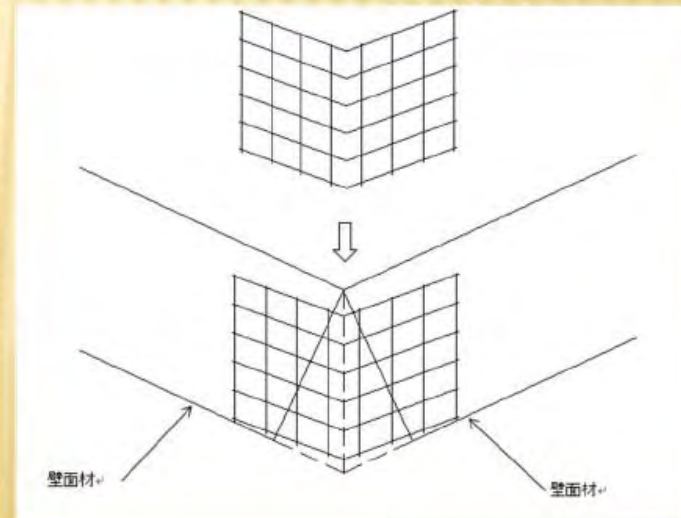
小口部 平面角の処理

○小口部

- ・ 壁の両端の小口部は側面材をコイルで接続する。
- ・ 壁から突き出す部分はカットして処理する。

○平面角

- ・ 平面角で生じる隙間には、コーナー材を平面角に合わせて角度を現場加工し、設置する



実績

ストーンパック施工実績（令和元年10月現在）				
工事名	県名(国名)	施工時期	施主名	壁面積
豊沢川農業水利事業 豊沢ダム工事用道路(その1)工事	岩手県	2017年1月	東北農政局 和賀中央農業水利事務所	116.4
市単独治山工事	奈良県	2016年12月	五條市役所 大塔支所	144.38
玉川発電施設維持管理工事	秋田県	2016年8月	秋田県公営企業課	67.2
町道岩下線 公共災害復旧工事	福島県	2018年1月	福島県 浪江町役場	52.8
県単林道改良工事(林道三ノ又線)	奈良県	2017年1月	五條市役所 農林政策課	328.8
市道西蓮寺下線改良工事	千葉県	2016年11月	鴨川市役所	19.2
市道黒川布袋石線道路修繕工事	和歌山県	2017年9月	紀の川市役所	77.32
市道根尾58号線道路改良工事	岐阜県	2018年8月	本巣市役所	102
泉南市農業用池	大阪府	2017年1月	泉南市役所	23.04
林道改良工事 池田線	愛知県	2017年12月	豊田市役所	80.16
林業専用道三方線	佐賀県	2017年3月	佐賀県唐津農林事務所	81.6
椎谷仏峠(椎谷)林道改良工事	島根県	2017年9月	島根県島根森林管理署	165.6
林道災害 小匠小森川線工事	和歌山県	2017年9月	那智勝浦町役場	20.4
自然災害防止事業(県単)第松-3号工事	三重県	2017年12月	松阪農林事務所	75.7
黒川河川激甚災害対策特別緊急工事	熊本県	2018年7月	阿蘇地域振興局	1071
上谷・下谷線支線修繕工事	福岡県	2018年11月	飯塚市役所	18
安子ヶ島(程ヶ沢)林道改良工事	福島県	2019年9月	関東森林管理局 福島森林管理署	103.8

支店・営業所



店名	所在地	電話番号
本社・大阪支店	〒550-0005 大阪市西区西本町1-7-19 ワイダ本町ビル6F	(06) 6536-5267
仙台支店	〒984-0032 仙台市若林区荒井字中在家51-1	(022) 288-3428
東京支店	〒101-0031 東京都千代田区東神田2-10-13 日本ビル4F	(03) 3866-6901
名古屋支店	〒464-0850 名古屋市千種区今池3-12-20 KAビル5F	(052) 364-9011
福岡支店	〒812-0013 福岡市博多区博多駅東1-14-25 新幹線ビル6F	(092) 434-4600

技術概要

技術名称	GU(ジーユー)ブロック置式タイプ	担当部署	開発営業課
NETIS登録番号	KT-160028-VE	担当者	稗島 武文
社 名	不二高圧コンクリート株式会社	電話番号	096-358-6105
技術の概要	1. 技術開発の背景及び契機 従来型の二次製品ガードレール基礎は破損した場合など部分的に取り外しが難しかったり、水抜き穴が無く道路排水に問題がありました。 2. 技術の内容と効果 ・万が一、破損した場合の取り外しが簡単に出来るよう、製品同士の連結をプレートを用い部分的に取り外しができます。 ・製品底板にクレーン作業でのワイヤーやベルトスリング、場合によってはフォークリフトでも施工が出来るよう溝を用い、施工がしやすくなっております。また、施工用の挿入孔は道路の片勾配による排水溝にもなっております。 ・延長調整ができるよう、3.0m、2.0m、1.0mの3タイプ用意しております。 ・GUブロックは置き式での使用を前提に開発された製品ですが、埋設基礎としても使用できます。 ・GUブロックを歩車道境界に縁石とガードレール基礎を兼ねて使用することも可能です。上部が曲面になっていますので、見た目にやさしく衝突時の車両の損傷も抑えられます。また、連結部が水抜きにとして機能するため、排水性にも優れます。 3. 技術の適用範囲 一般国道、主要地方道はもちろんの事、単独で侵入防止用ブロックとしても可能です。 製品曲りは15度まで可動致します。（それ以上はブロック同士が干渉して歩道側へ移動することを制限する安全対策になります） 4. 活用実績 国の機関 40件 （九州 2件、九州以外 38件） NEXCO 13件 （九州 0件、九州以外 13件） その他自治体 108件 （九州 9件、九州外 99件） 民間 8件 （九州 0件、九州以外 8件）		

使い方いろいろ

ジーユー

GUブロック 施工事例

NETIS登録!

NETIS KT-160028-A

歩車道境界ガードレール基礎工法



GUブロックを歩車道境界に縁石とガードレール基礎を兼ねて用います。上部が曲面になっていますので、見た目に優しく、衝突時の車両の損傷も抑えられます。また連結部分が水抜きとして機能するため、排水性にも優れます。

埋設・ガードレール連続基礎工法



GUブロックは置き式での使用を前提に開発された製品ですが埋設基礎としても、使用できます。製品は曲面で構成されていますが、天端部分は直線になっており、舗装し易いように配慮されています。地下埋設物があるなど土中式ガードレールの施工が出来ない場所に使用します。

置き式ガードレール連続基礎工法



GUブロックを置き式ガードレール基礎として使用してガードレールのビームを一連で使用する工法です。状況により、仮設で使用するケースと本設で使用するケースがあり、もっともポピュラーな工法です。設置・撤去が自由にでき、水抜き孔があるため雨水が堰き止められることがありません。

災害備蓄基地にも



近年、以上気象により日本全国で河川災害・土砂災害が頻発。災害からの早期復旧が求められています。防災・減災、そして被災地での1日も早い復旧に役立ちます。



不二高圧コンクリート株式会社

営業本部 〒861-4114 熊本市南区野田1丁目4番72号

TEL 096-358-6105 FAX 096-358-6012

福岡営業所 〒812-0014 福岡市博多区東比恵19-7

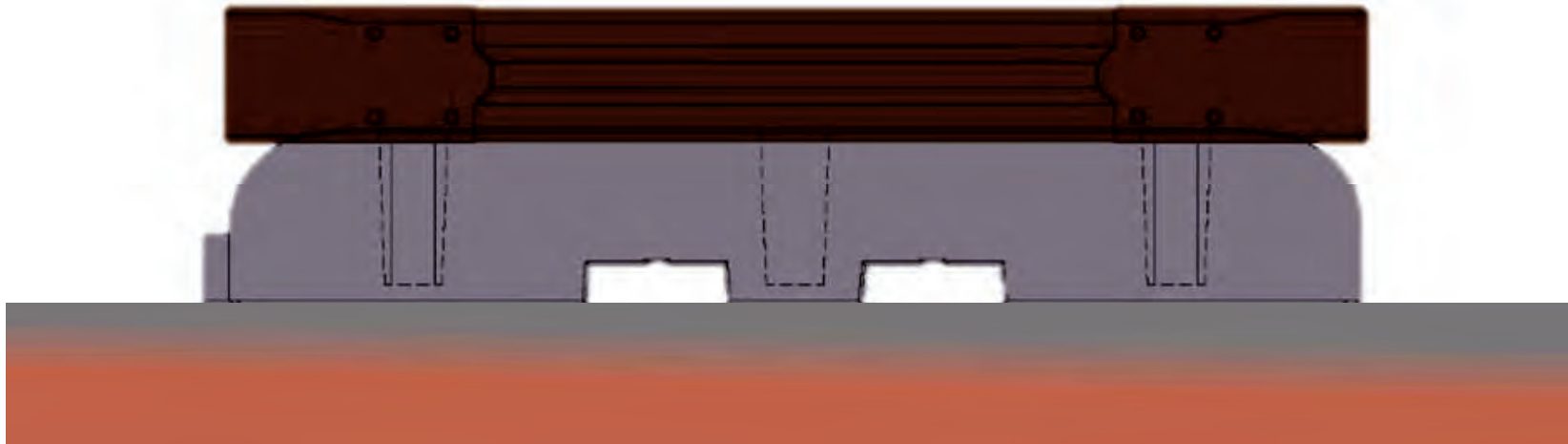
メイグレイス87 701号

TEL 092-412-0277 FAX 092-412-0277

令和元年度『新技術・新工法説明会』

GUブロック

「自由」に撤去・設置ができるブロック



令和元年11月8日（金）

スニ高圧コンクリート株式会社

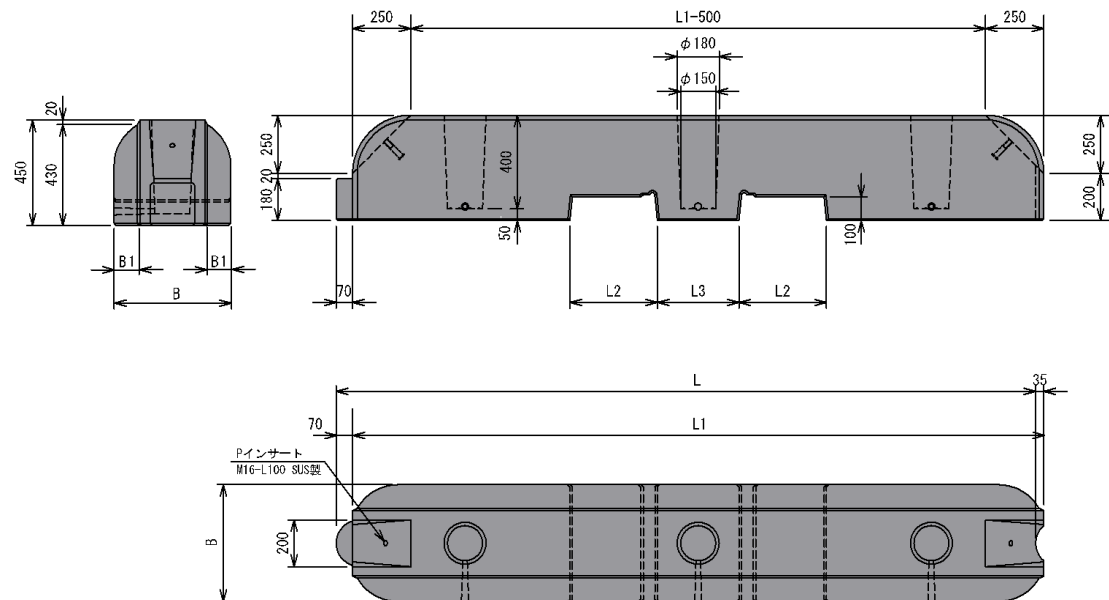
GUブロックの概要

GUブロック「置き式タイプ」はガードレールの置き基礎として使用することを主目的としたブロックです。製品同士をプレートで連結して荷重等に抵抗する構造としており、道路状況に合わせ自由に撤去・設置が可能なブロックです。

GUブロック規格

置き式タイプ

W=400mm 500mm 600mmの3タイプに対し、
L=3.0,2.0m,1.0mを用意。
製品の自重により、衝突加重
に抵抗する構造です。(最低連
結延長有：下記)
標準製品を3.0mとする事で、
据え付け回数が少なく、工期
短縮が可能です。



最低連結延長

単位：m

防護柵種別 衝突荷重	呼び名	置き設置	埋設置
B・C種 P=30kN	B=400	37	31
	B=500	25	24
	B=600	18	18
A種 P=55kN	B=400	65	59
	B=500	44	46
	B=600	31	36

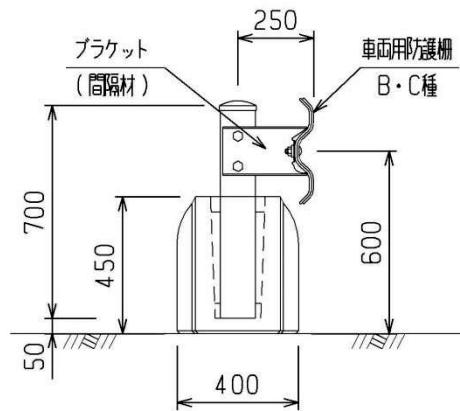
※2m・3m基本使用

呼び名		寸法(mm)						支柱部箇所数	参考重量 (kg)
		B	B1	L	L1	L2	L3		
B=400	L=3.0m	400	60	3000	2965	375	350	3	1050
	L=2.0m			2000	1965	200	350	2	700
	L=1.0m			1000	965	200	300	1	310
B=500	L=3.0m	500	110	3000	2965	375	350	3	1280
	L=2.0m			2000	1965	200	350	2	850
	L=1.0m			1000	965	200	300	1	370
B=600	L=3.0m	600	160	3000	2965	375	350	3	1530
	L=2.0m			2000	1965	200	350	2	1010
	L=1.0m			1000	965	200	300	1	440

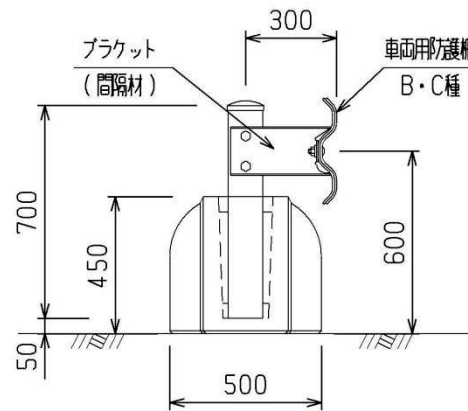
※寸法・形状について予告無く変更することがあります。

GUブロック置き式タイプ標準断面

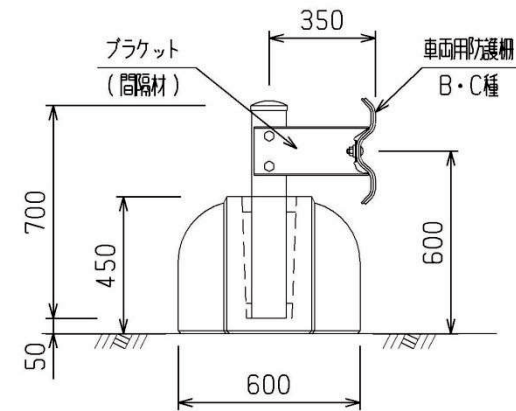
B400



B500



B600



従来の工法とここが違う！

- 製品同士の連結をプレート連結としている
万が一、事故等で破損した場合でも損傷した箇所のための部分的な入れ替えが容易に出来ます。
- 水抜き用の溝を設けている
道路勾配による排水が可能で水が溜まりにくい構造です。
- 製品の長尺化による施工工程の短縮が図れます
標準製品長さ L=3.0mを準備しています。
- 屈曲角度に制限を設け、歩行者の安全を守ります
製品同士が干渉し、必要以上に曲がらない構造です。



GUブロックの特徴

置き式タイプ

GUブロック

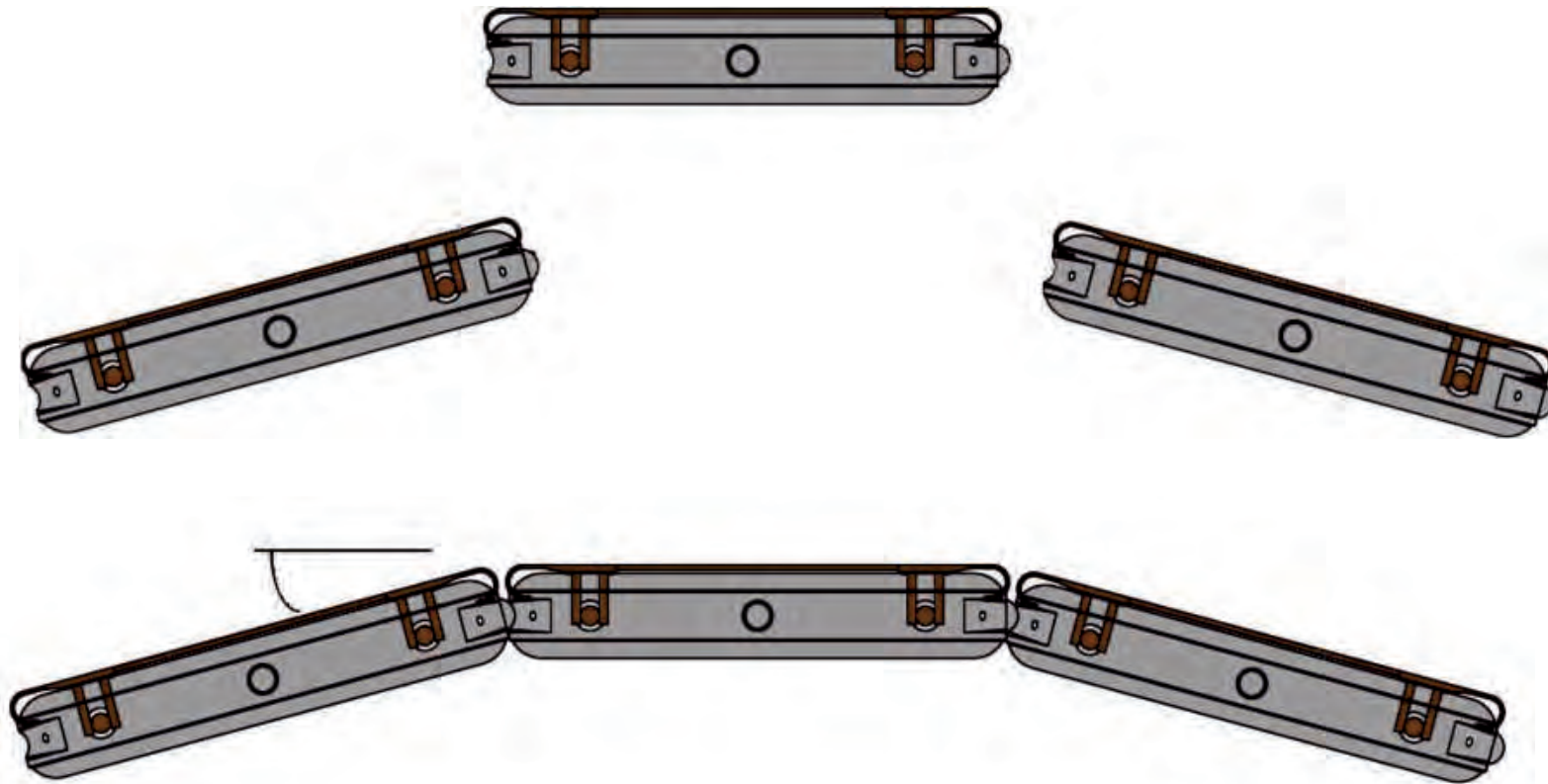
- ・コンクリートの噛合せとプレートによる連結のため任意の箇所で部分的な取り外しが可能です。



GUブロックの特徴

置き式タイプ

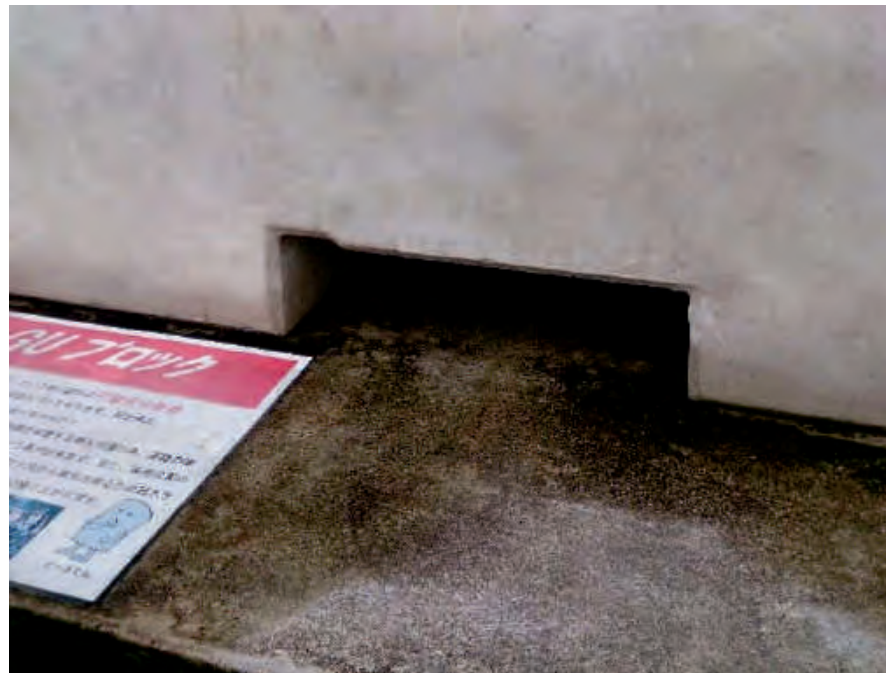
- ・コンクリートの嵌合部とプレートによる連結のため任意の箇所で部分的な取り外しが可能です。



GUブロックの特徴

置き式タイプ

- ・路肩に連続して使用しても水溜まりができないように「水抜き孔」付です。
- ・「水抜き孔」は施工時に吊り孔として利用できます。また、フォークリフトでの施工も可能な間隔に設定してあります。
- ・ベルトスリングやワイヤーのずれ止め溝付です。



GUブロックの特徴

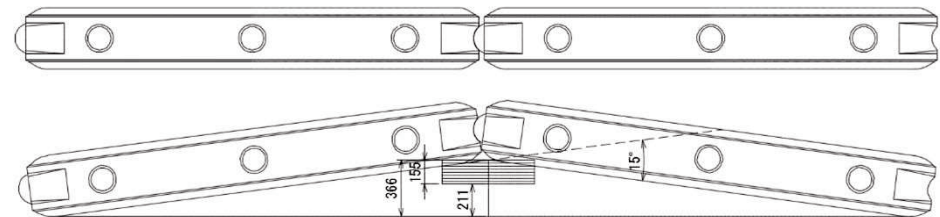
置き式タイプ

曲がりすぎるのも少々問題があります。

- ・ 屈曲する角度を15度までとしました。
たわみ性防護柵の性能（路外逸脱防止性能）を極力阻害せず安全性を向上することが目的です。
- ・ 安定計算で求まる必要連続延長を確保することにより一体的に衝突荷重に抵抗します。



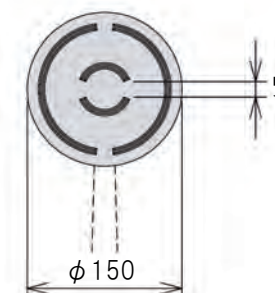
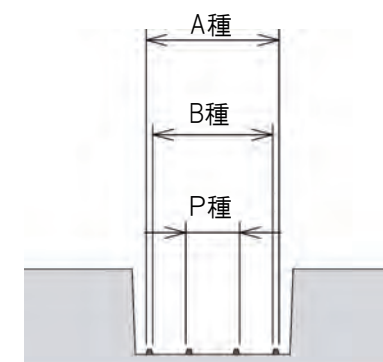
安全が最優先です！



GUブロックの特徴

置き式タイプ

- ・ 支柱孔は底付です。貫通孔ではないため砂漏れがありません。
- ・ 支柱のセンター出しが容易になるようにガイドが付いています。
- ・ 使わない支柱孔に雨水がたまらないよう水抜き付。



GUブロックの特徴

置き式タイプ

- ・対応可能な曲線は以下のとおりとなります。

曲線部施工

(B=500 タイプの場合)

製品長 $L=1.0\text{m}$
での最少半径



内アールの場合は、製品幅分だけ
最少半径が小さくできます。
アールに配置する場合は、ガード
レールのレール長さが変化します。

製品長 $L=2.0\text{m}$
での最少半径



製品長 $L=3.0\text{m}$
での最少半径



GUブロックの特徴

置き式タイプ

- ・ 金具の耐力は試験で確認しています。
- ・ 路面との摩擦を考慮せず30KNの荷重を加え確認。
- ・ 連結状態のものの挙動から隣接ブロックとの一体性を確認。



スニ高圧コンクリート株式会社

GUブロックの特徴

置き式タイプ

端部処理

- ・ GUブロックは**どのブロックにも袖ビームが付けられる**ように開発しました。従って、利用できるシーンの幅が広くなりました。



施工例

置き式タイプ 朝倉土木事務所 発注工事（福岡県朝倉市）



施工例

置き式タイプ



北九州国道事務所 発注工事（福岡県北九州市）

施工例

置き式タイプ



川崎国道事務所 発注工事（東京都町田市）

GUブロック

置き式タイプ 施工例



長野県上松町 発注工事

GUブロック

施工例

置き式タイプ



国土交通省沼津河川国道事務所御殿場出張所 発注工事

GUブロック

施工例

半埋設タイプ



香川県三豊市土地改良区 発注工事



GUブロック

施工例

埋設使用



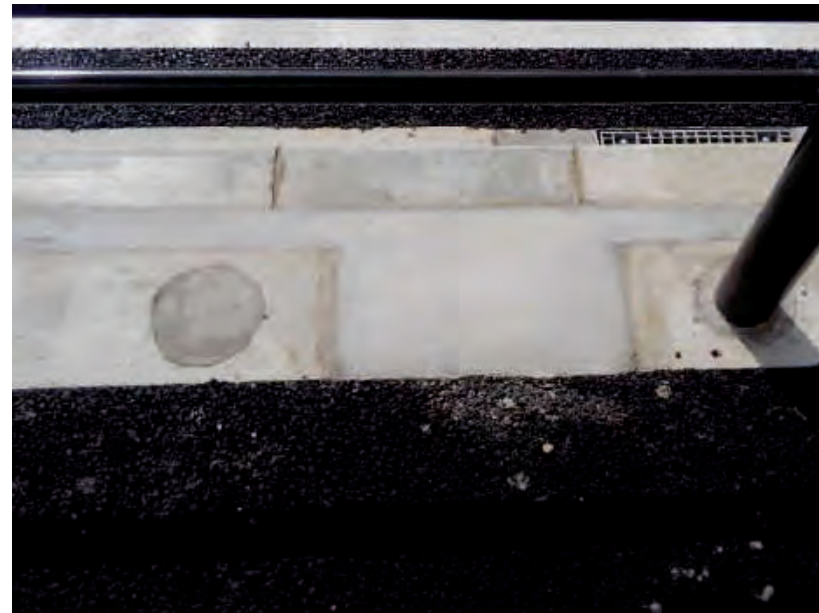
- ・ 連結金具は埋設用を使用

施工例

・埋設タイプ



千葉県松戸市役所 発注工事



施工例

- ・ 中央分離帯ラバーポール使用



相武国道事務所 発注工事

こんな使われ方もされています



岐阜県災害備蓄基地
今後想定される大規模な自然災害に備えるため道路等の
公共土木施設の応急対策に！！

ご清聴ありがとうございました。

技 術 概 要

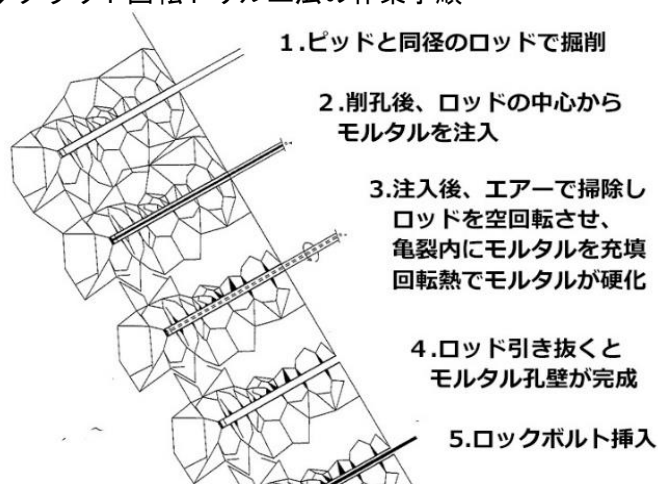
技術名称	無足場 8 脚走行単管削孔機による削孔工法	担当部署	安全管理部
NETIS 登録番号	KT-160024-A	担当者	平島 健一
社名等	大昌建設株式会社	電話番号	0475-36-7703
技術の概要	1. 開発の経緯 従来の人力で行う高所法面施工は時間とコストがかかるだけでなく、落石や地山の崩壊など作業員は常に危険との隣り合わせでの作業になります。当社は高所法面施工の安全性の向上と省力化を実現するために特殊機械を導入した新工法の実現に取り組んできました。1991 年に高所法面掘削機（ロッククライミングマシン・RCM）を実用化。治山工事や災害復旧現場等で施工実績を積み重ねてきました。続いて取り組んだのが高所法面のロックボルト・グラウンドアンカー施工を無足場で行うアンカーロックマシンの開発です。1997 年にアンカーロックマシンを実用化しましたが、この工法は法枠を走行する際に法枠を傷つけてしまうという欠点がありました。研究を重ね、この欠点を克服したのが無足場 8 脚走行単管削孔機（アンカーロックマシン・ARM07 型）なのです。 2. 技術の内容 斜面上部に 2 か所設置する主アンカーと ARM07 型を、2 本の主ワイヤーロープで接続。主ワイヤーロープを主ウインチで操作しながら作業位置まで登降坂し、単管削孔を行います。ARM07 型は 8 本のタイヤを装着し法面上を走行し、90 度の急斜面でも作業が可能です。最大の特徴が、法枠を傷めずにスムーズに走行するために独自開発した装置です。8 つのタイヤが独立して上下に動く同期機構は起伏のある法面上でも安定した移動を可能にしました。そして、フレームの梁上での脱輪を防ぐ脱輪防止機構、タイヤを装着した脚を横に伸縮して左右の横移動を行うスパンナー装置など、法面でスムーズに作業を行うために独自開発した装置を搭載しています。削孔機は油圧式を採用。操作はラジコンによる遠隔操作で行います。安全性に関しては、ワイヤーロープは労働安全衛生規則の起動装置（巻上げ索）の安全率が 6 倍以上であることから、使用するワイヤーロープの安全率は負荷に対して 6 倍以上としています。アンカーについては施工前にアンカー 1 基当たり機械総重量の 1.5 倍の負荷をかける引張強度試験を行い、安全性を検証しています 3. 技術の効果 従来の人力による施工と比較すると、足場の設置・撤去が不要になり、作業効率が向上し、施工期間が短縮できるので工費の縮減が実現できます。従来工法では削孔位置が変わる度に削孔機を移動しますが、ARM07 型は削孔機のブームを上下左右に角度調整することで、同位置で 3 か所の削孔が可能です。これにより施工性も向上しました。他の無足場機械施工と比較しても、スカイドリル工法は法長に左右される等、作業範囲に限界がありますが、ARM07 型はどんな長さの法面でも施工可能です。スタンドドライブ（SD）工法は削孔機の大きさに限界があり、削孔機に油圧式を採用した ARM07 型は削孔能力で上回っています。ラジコンで操作するため、安全性の面でも他の工法より優位です。自立しない軟弱な地層では、当社が考案したグラウンド回転ドリル工法を用いて削孔を行います。 4. 用途 主に公共工事における法面保護工事、急傾斜地崩壊対策工事、斜面安定工事、地滑り工事、擁壁・地山の補強工事で使用されています。 5. 活用実績 全国で 23 件（2014 年 8 月～2019 年 6 月迄） 内訳：国の機関 6 件（九州 1 件・九州以外 5 件） 自治体 17 件（九州 3 件・九州以外 14 件）		

6. 写真・図

◆施工状況



◆グラウンド回転ドリル工法の作業手順



◆アンカーは主に立木を使用する

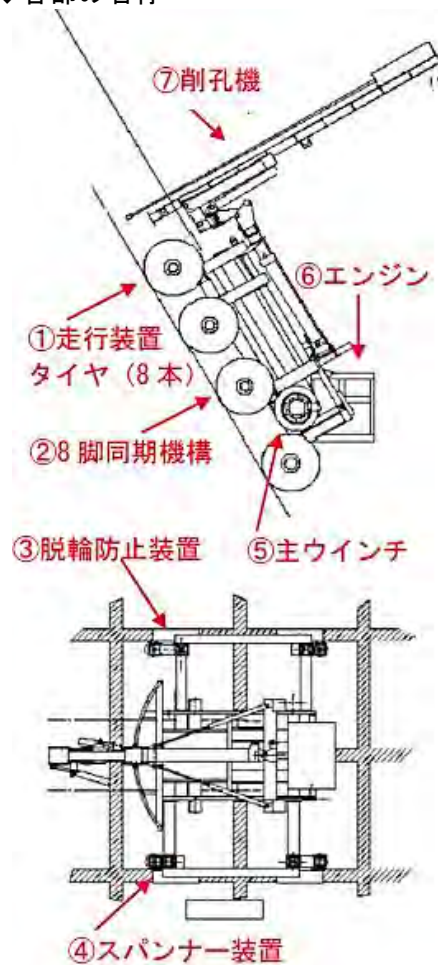


◆ラジコン操縦機



◆大昌建設が開発したオリジナルラジコンは、アッセン交換修理ができるため、メンテナンス性に優れています。

◆各部の名称



◆引張試験の状況。チルホールで負荷を掛け、張力計で数値を確認する



無足場 8 脚走行単管削孔機による 削孔工法

大昌建設株式会社

大昌建設が研究開発した高所法面施工専用の機械



法面の掘削を行うロッククライミングマシン（RCM）

◆写真はRCM06



法面や急斜面のロックボルト工事を行うアンカーロックマシン（ARM）

◆写真はARM07-2

無足場 8 脚走行単管削孔機-A R M 0 7 (アンカーロックマシーン)

国土交通省新技術登録 No. K T - 1 6 0 0 2 4





立木アンカー

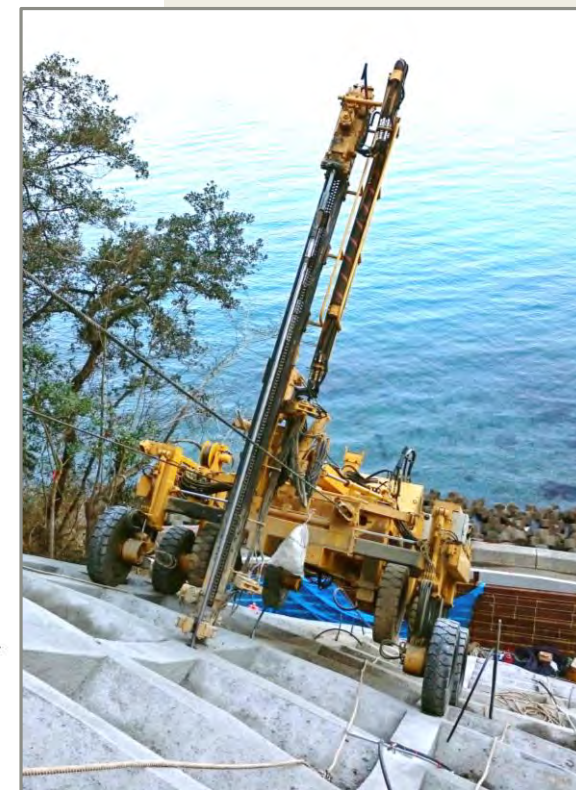
アンカーとARM 0 7 を強靱なワイヤーで確実に
接続して作業を行う

施工図

アンカーロックマシン

エアース

コンプレッサー





立木アンカー

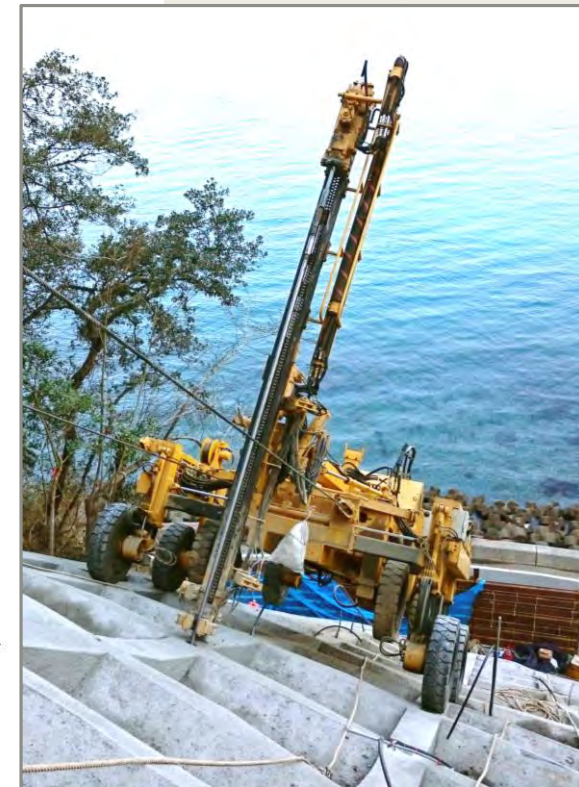
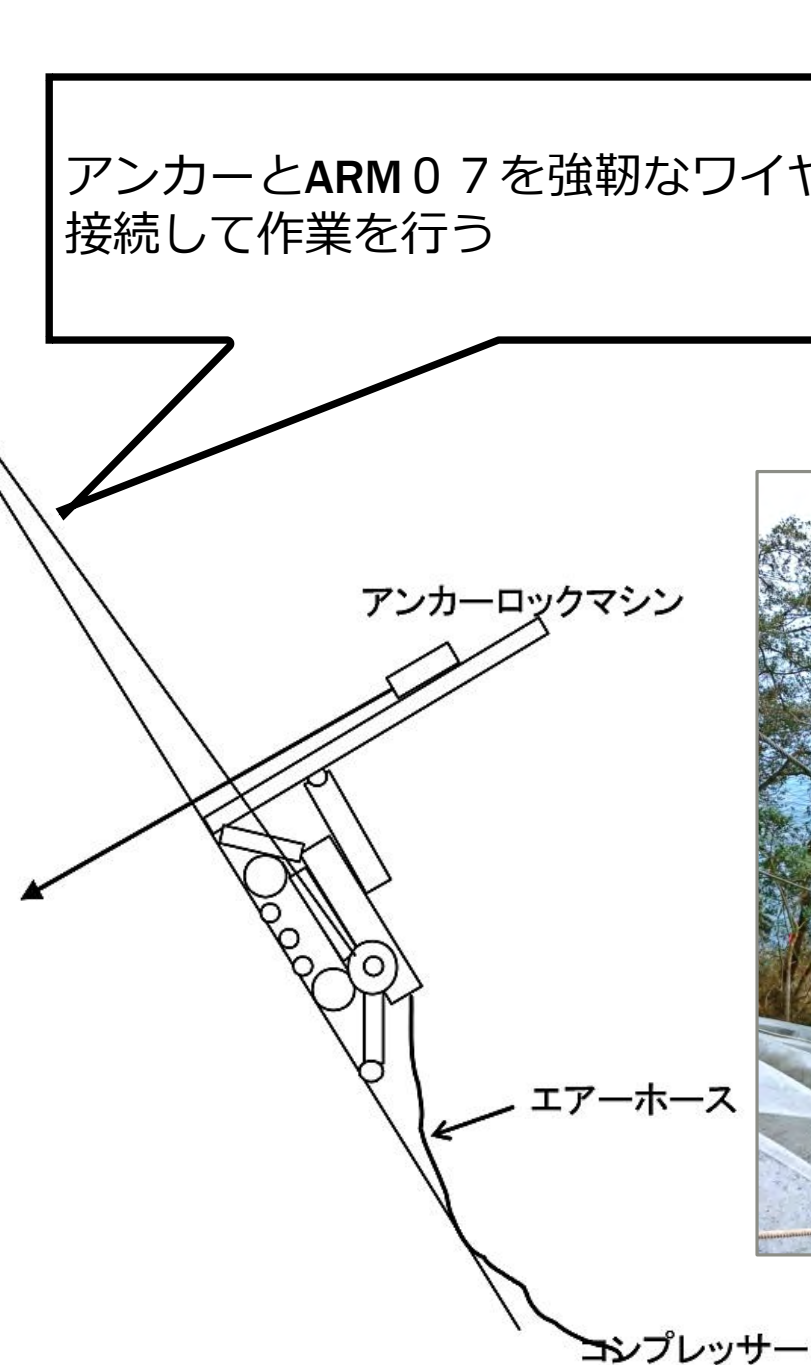
アンカーとARM 07を強靱なワイヤーで確実に接続して作業を行う



引張試験状況



施工図





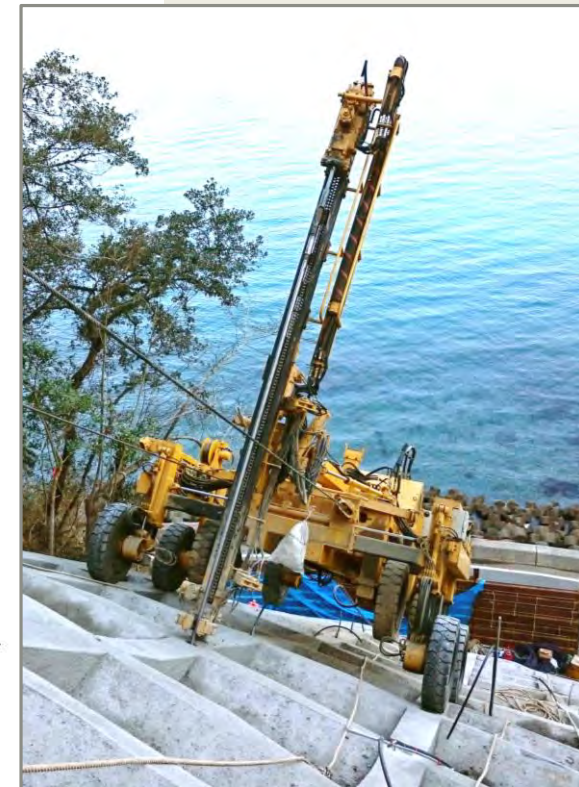
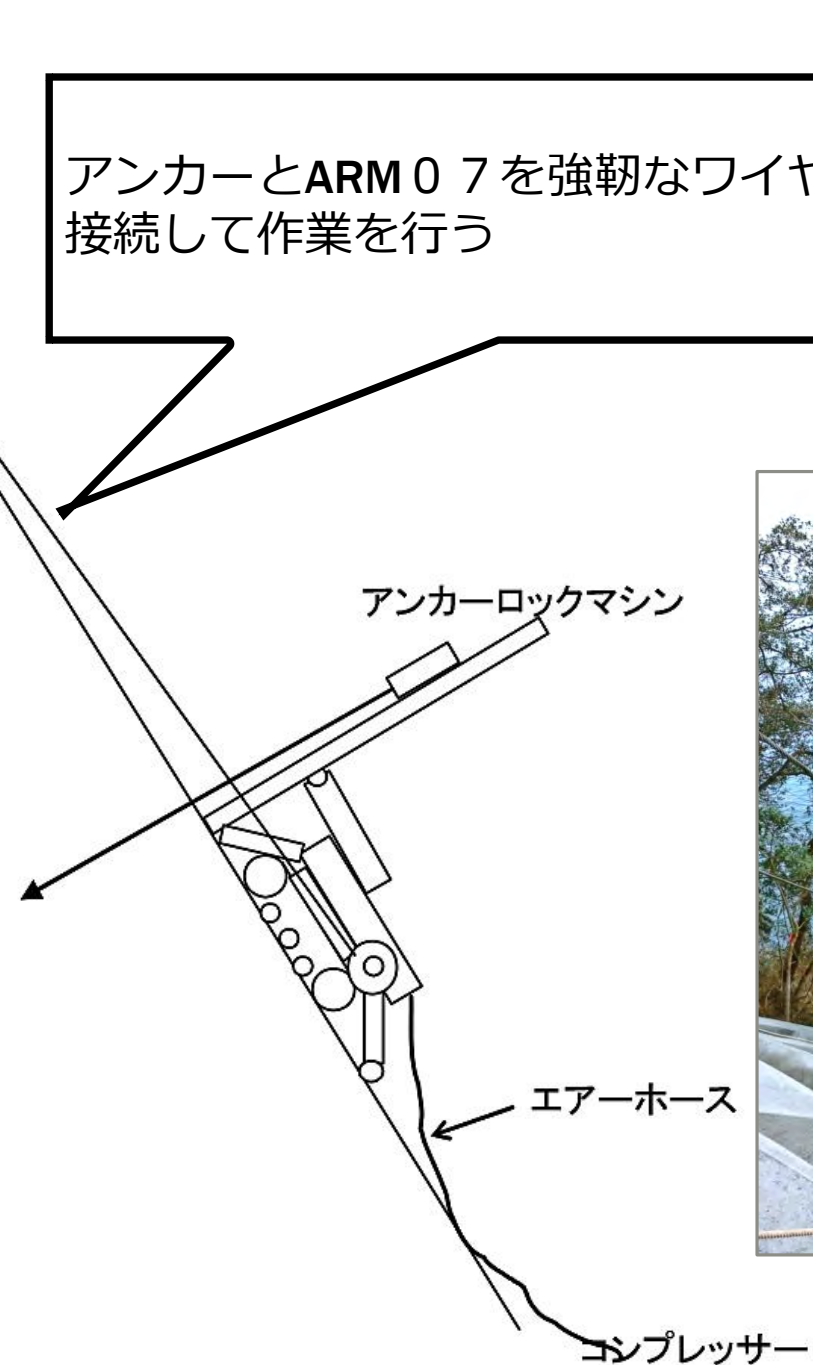
立木アンカー

アンカーとARM 0 7 を強靱なワイヤーで確実に接続して作業を行う

大昌オリジナルラジコン



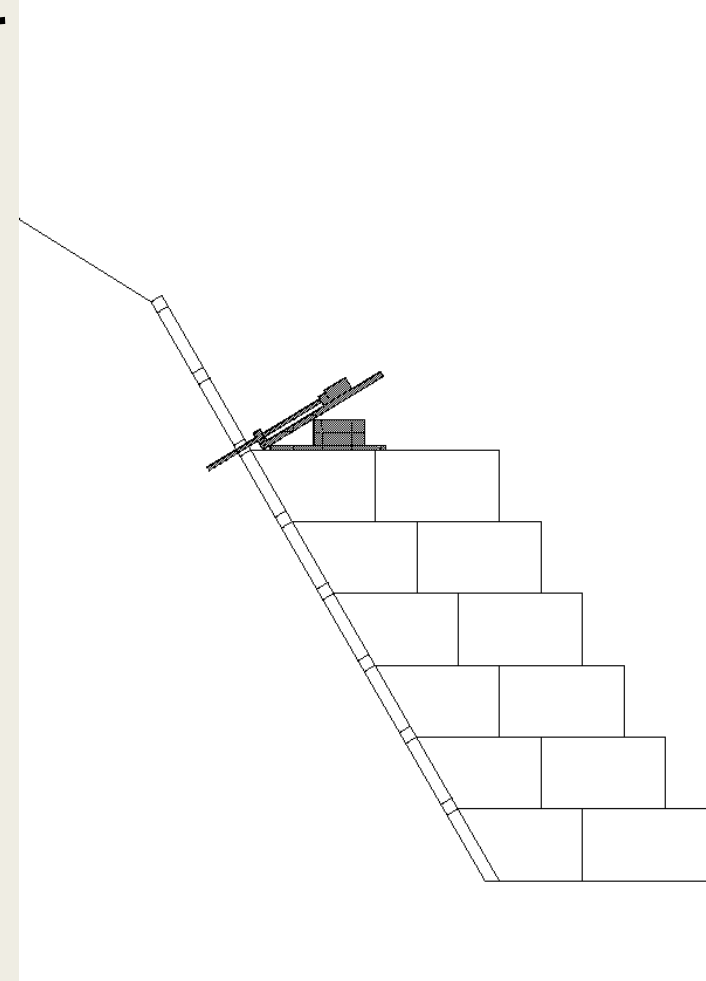
施工図



▶ 従来工法との比較

- 従来工法では

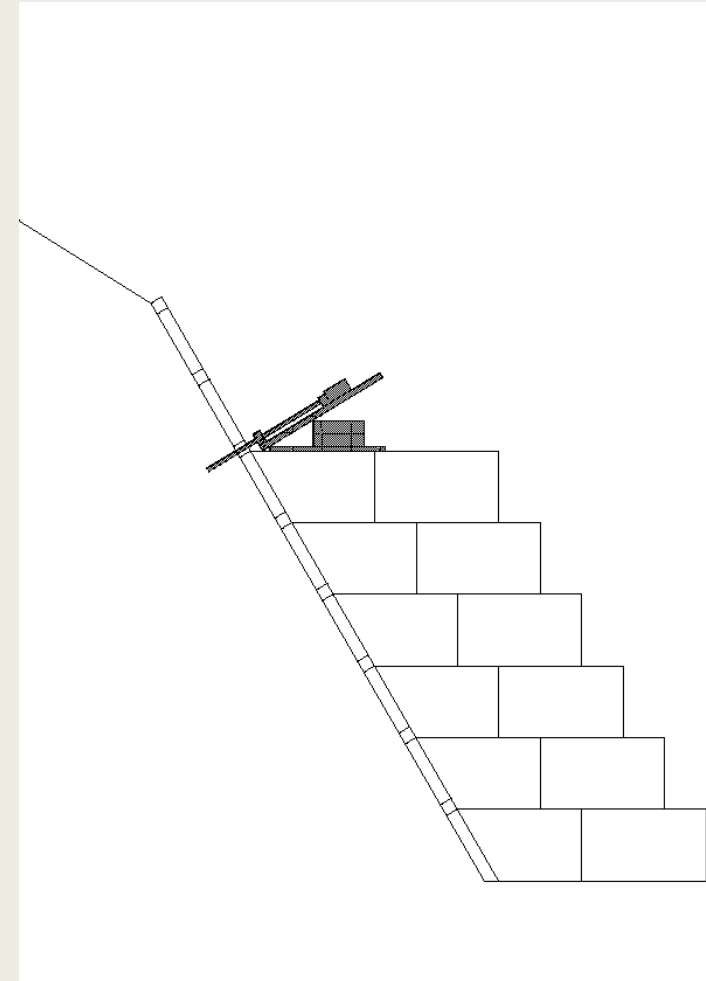
単管ロックボルトの工事は、作業足場と削孔機の組み合わせによる施工で行われています。この工法は、**時間とコスト**がかかるだけでなく、作業員の高所作業時間が多く長くなり、非常に**危険度**が増します。



▶ 従来工法との比較

- **従来工法では**

最近では、クレーンによる機械削孔の施工もありますが、この工法は、作業ヤードや法長に左右され、全ての現場に適応することが出来ません。



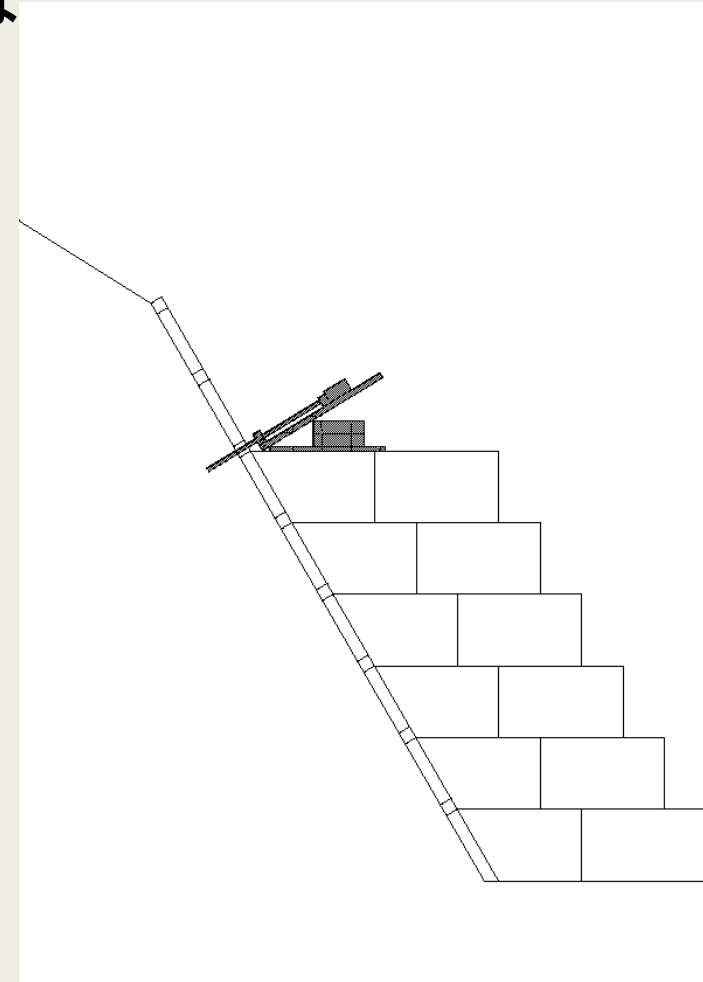
▶ 従来工法との比較

- **従来工法では**

当社が開発した工法は、法面上部に十分な強度を持った主アンカーを設け、無足場削孔機と主アンカーを主ワイヤーロープで確実に固定した組み合わせで行う削孔工法です。

この機械化により、工期の短縮、コストの低減、安全性に優れた工法が完成しました。

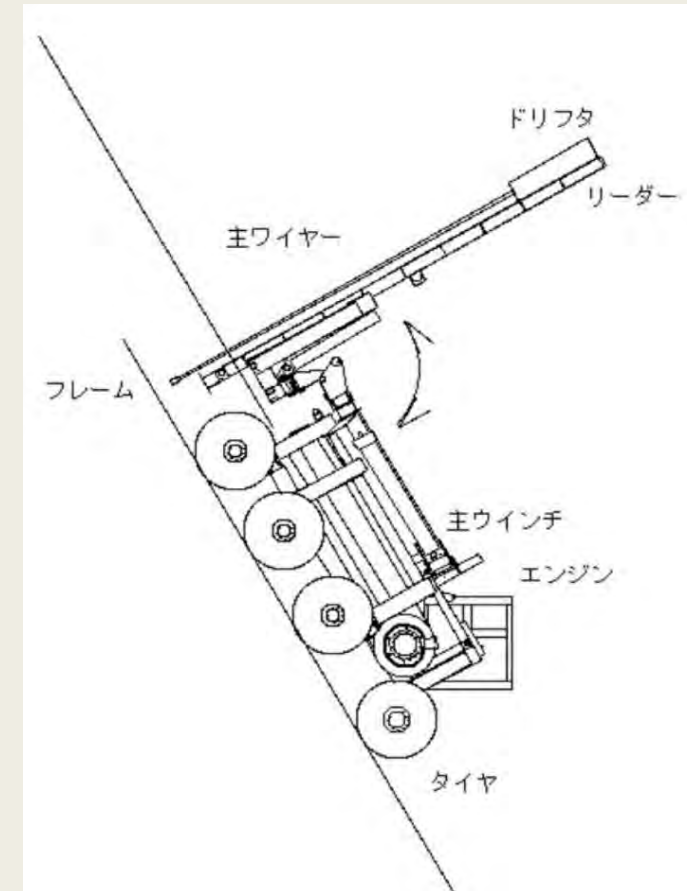
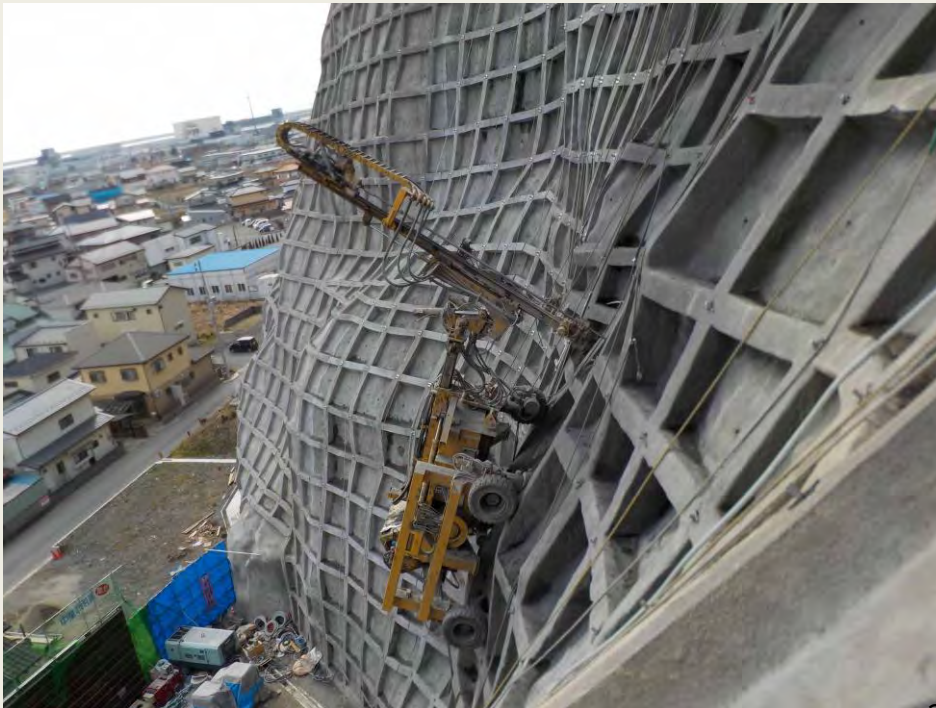
しかし、この工法は**法枠を傷つける欠点**がありました。



▶ 従来工法との比較

- ・ **新工法では**

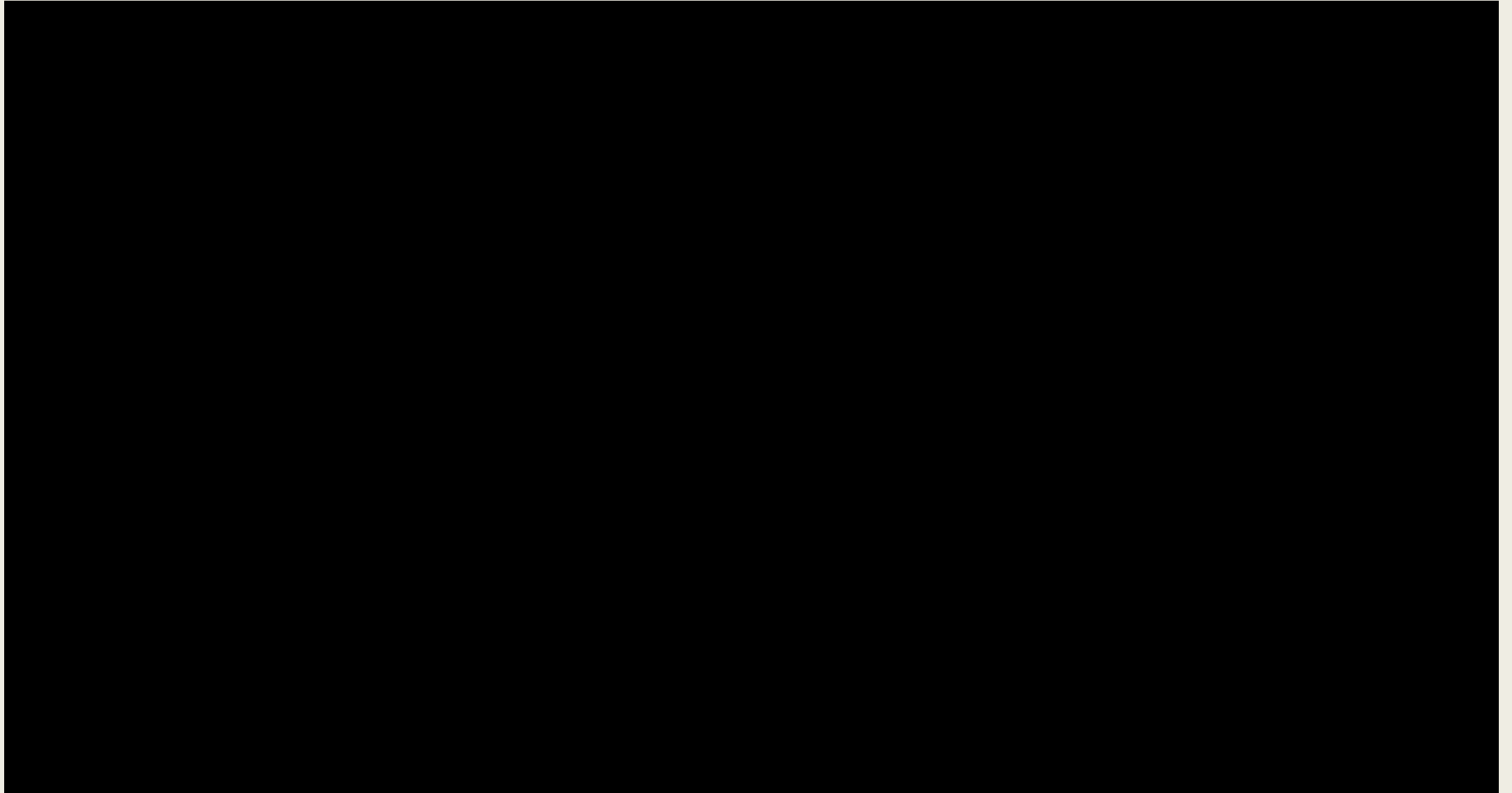
A R M07は、今までの当社工法の法枠を傷つけるという欠点を無くし、スムーズに移動ができる高所作業機で、より**安全性の向上、工期短縮、省力化**が可能になりました。



新工法を可能にした新技術

[目次に戻る](#)

[↑ page top](#)



無足場で行う急傾斜地のロックボルト工事



場所：宮崎県日南市

使用機械：ARM07型

発注元：九州地方整備局宮崎河川国道事務所

無足場で行う急傾斜地のロックボルト工事

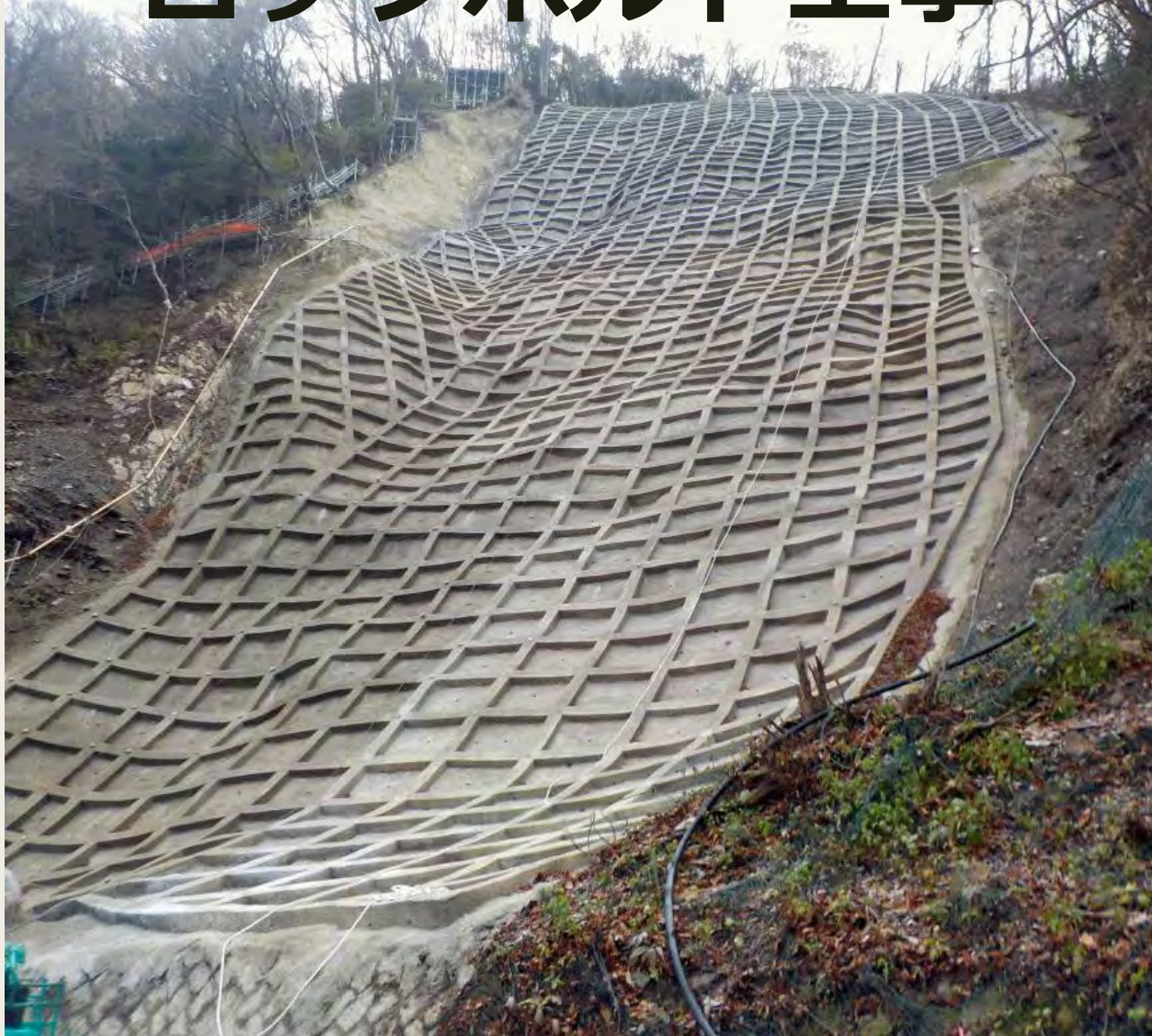


場所：宮城県石巻市

使用機械：A R M 0 7 型

発注元：宮城県東部土木事務所

A R M 0 7 型による ロックボルト工事



場所：福島県南相馬市

使用機械：A R M 0 7 型

発注元：福島県相双建設事務所

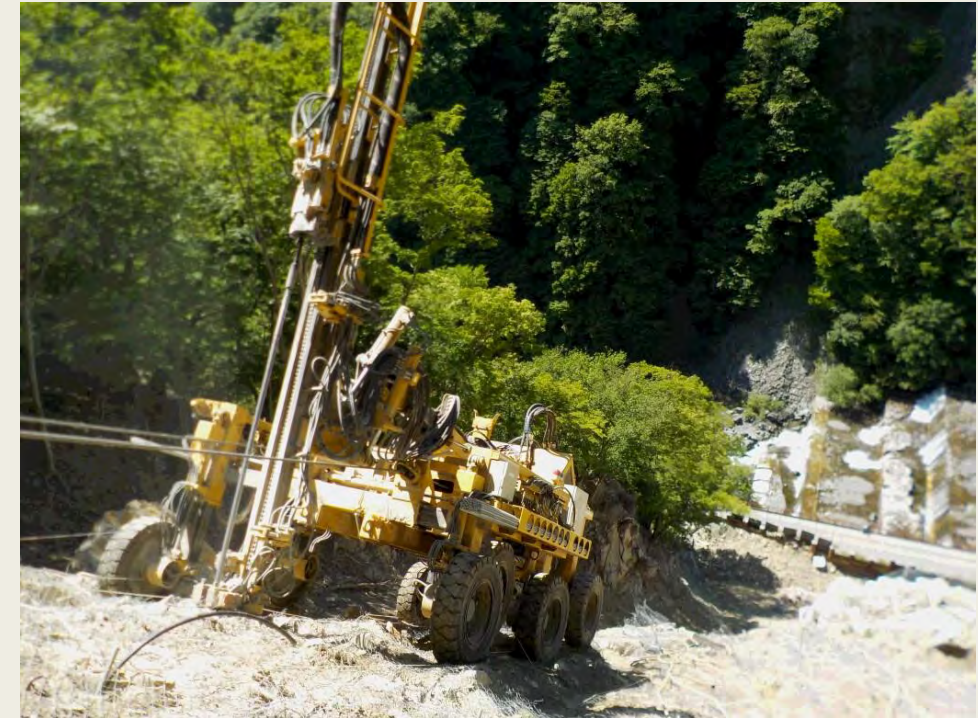
道路災害防除工事

A R M 0 7 型によるロックボルト工事



場所：愛媛県八幡浜市 使用機械：A R M 0 7 型
発注元：愛媛県八幡浜土木事務所

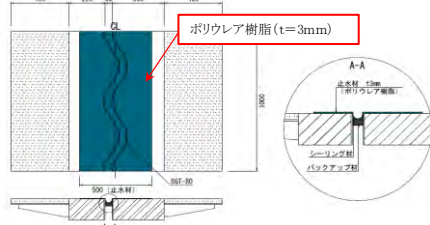
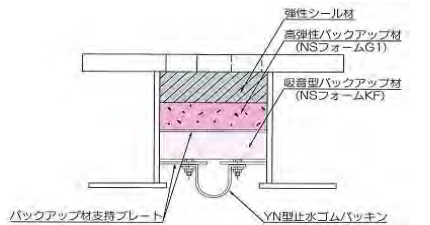
崩壊地対策工事 A R M 0 7 型によるロックボルト工事



場所：長野県富士見町
使用機械：A R M 0 7 型
発注元：国土交通省関東地方整備局
富士川砂防事務所

NETIS登録（新技術情報提供システム）

ポリウレタ樹脂（ライノ・エクストリーム）を用いた道路橋・伸縮装置の防水補修工法

	新技術	従来技術
	ポリウレタ樹脂（ライノ・エクストリーム）を用いた道路橋・伸縮装置の防水補修工法	弾性シーリング材充填工法
工法概要	ポリウレタ樹脂を用いた道路橋・伸縮装置の防水補修工法で、従来は、弾性シーリング材充填工法等で対応していた。本技術の活用により、短期間でより耐久性に優れた防水塗膜を形成する事ができ、道路橋・伸縮装置の長寿命化が図れる	主として、2成分型ポリブタジエン系弾性シーリング材を道路橋などの伸縮装置内部に充填して、防水性能を改善・向上させることを目的とする防水補修工法
概略図	新技術（断面図・平面図） 	従来技術（断面図） 
	新技術（施工中） 	従来技術（施工中） 
経済性	466,400円/10m (75.79%向上)	1,926,100円/10m
評価	○	—
工程・工期	1日/10m (50%向上)	2日/10m

2018年10月25日：施工
長崎自動車道_城原高架橋



2) プライマー塗布

樹脂ライニング防水工法
高速道路向け本格化
ライノジャパン

九州地区で橋梁ジョイントの漏水対策として施工された。柵端には膨張などを吸収する遊間部と、伸縮ジョイント部に塗布。同部位にシリコーン・シーラントを封入し、その

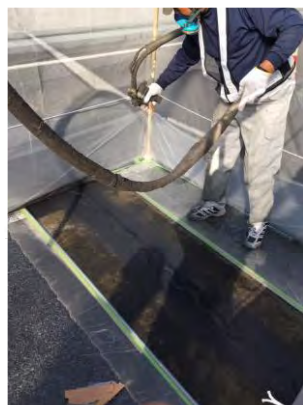
上から同製品を塗布して防水性を高めた。今後は公共工事の得意とする施工業者の施工店組織への取り組みを図る。高速道路に限らず公共インフラの老朽化対策が喫緊の課題となっている。

将来的には下水道補修など公共工事での防食用途への展開も目指す。耐薬品性に優れる「ハイケム」をエポキシ系やビニルエステル系などの防食塗料代替として提案していく。

米ライノ・ライニング社製品の輸入販売を手がけるライノジャパン（東京都新宿区、緒方修一社長）は、ポリウレタ樹脂ライニングの高速道路向け施工を本格化する。10月に主力商材を用いた防水工法が高速道路会社傘下のメンテナンス会社に採用され、九州での施工を始めた。同月に国土交通省のNETIS（新技術情報提供システム）に登録されたことも追い風に公共用途への展開を加速していく。

新防水工法として施工されたのは、国内市場の主力製品「ライノ・エクストリーム」のポリウレタ樹脂を混合し、高純度のポリウレタを重合して専用ガンで吹き付ける。同社は国内の防水材市場で主流のウレタン系に比べ数秒〜数十秒で硬化する速乾性によって工期短縮に貢献する点、加水分解が起らない経年劣化が生じにくい点などを訴求し、代替として提案を進める。

1) ポリウレタ吹付け部ポリッシャー掛け



3) ポリウレタ吹付け



4) 吹付け完了（所要時間 3 時間）

化学工業日報新聞
2018年11月7日掲載

ライノ社ポリウレアによる耐震補強

コンクリート剥落防止RC梁柱補強施工法（無加工・ポリウレア樹脂吹付試験結果）

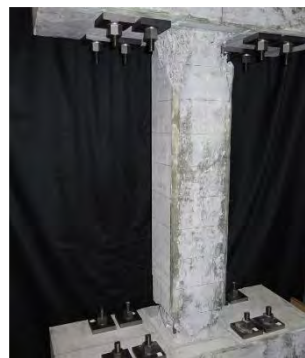
関東学院大学にて（2018年10月23日）



テスト前



無加工



テスト後

上段のコンクリートが、
左右に 1/25 横に動く加力
を横から与える

振幅 88 mm

当試験後の脱落物

4,042.9g

累積総落下物

4,410g



ポリウレア



上段のコンクリートが、
左右に 1/25 横に動く加
力を横から与える

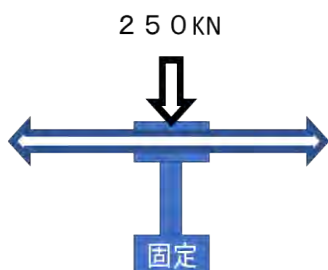
振幅 88 mm

当試験後の脱落物

なし

累積総落下物

なし



【コンクリートのみは 4 kg 崩落】



【ポリウレア】



【人形町にて築52年の9階建てビルにポリウレアによる耐震施工を実施中】



柱にパテを塗布



バサルト繊維を巻付



パテでバサルト繊維固定



ポリウレア塗布



ライノジャパン株式会社

〒162-0802 東京都新宿区改代町26-1 三田村ビル2F Tel:03-6228-1400
〒577-0841 大阪府東大阪市足代1-10-3 コンラッド布施 1F Tel:06-6224-7557

技術概要

技術名称	ステンレスの電解研磨工法	担当部署	技術部
NETIS登録番号	CG-190004-A	担当者	中井 誠
社名等	株式会社ケミカル山本	電話番号	0829-30-0820
技術の概要	1. 技術開発の背景及び契機 ステンレスの溶接焼け取り工法は長い歴史があり、これまで設計仕様書にも技術を踏襲する形で、主に酸洗処理が記載されていました。しかし、昨今の安全・環境対策の観点から、毒劇物に指定されている硝酸を使用する酸洗処理に替わる工法を要求する声が高まるとともに、酸洗処理のステンレス品質への悪影響も懸念され始めました。そこで、新たに安全無害で耐食性のある高品質なステンレス表面仕上げが可能な電解研磨工法を開発するに至りました。 2. 技術の内容 本技術は電気分解の原理に基づき、電源器と電解液を使用して、水門等のステンレス製品の溶接焼けや汚れ等を手軽に除去するとともに、錆や塩素孔食を防止する不動態皮膜をステンレス表面に同時に形成する技術です。具体的には、布製のモップを被せた陰極(一極)にフッ素系化合物を含む安全無害な中性の電解液水溶液を含浸させ、陽極(+極)のステンレスワーク表面をなぞる工法です。電解液組成に工夫をこらすことで、より耐塩素孔食性のある新規な不動態皮膜(ウルトラ不動態皮膜)が形成され、顕著な耐塩素孔食性や長期間の耐錆性を確認しました。 3. 技術の効果 酸洗処理工法では長時間の塗布または浸漬が必要でしたが、電解研磨工法は非常に短時間に、その場での施工が可能で、工程は約1/2に低減できます。 本工法は、毒劇物薬品を使わないため、従来の酸洗工法が適用できなかった現場でも使用が可能で、例えば錆が発生した運用中の設備に適用すると、錆を取ると同時にウルトラ不動態皮膜が形成され、その結果、腐食が抑制され、メンテナンスの頻度が下がり、ライフサイクルコストの低減につながります。 4. 技術の適用範囲 ・塩害等で錆が発生し易い溶接部の施工が可能です。 ・現場の場合、電源器やコード類に雨が直接かからない処置が必要で、固定電源がない場合は、100Vまたは200V仕様の発電機が必要です。 ・電源器、電解液、電極及びモップは全国の溶接材料関係や工具関係の商社等から入手が可能です。また、施工については、資材を製造、提供する弊社へ依頼することも可能で、技術指導を受けることができます。 5. 活用実績(2015年6月～2019年5月) ・国の機関 0件 ・自治体 0件 ・民間 3,307件／内訳: ユーザー活用: 3,252件 施工依頼: 55件(九州4件、九州以外51件)		

6. 写真・図・表

作業場所	従来工法	新規工法
工場内	硝酸酸浸漬処理 	中性塩電解処理 
現地	サンダー掛け処理 	中性塩電解処理 

図1 従来工法と新規工法の比較



図2 使用する主な器材
(上:電源器、下:電解液)

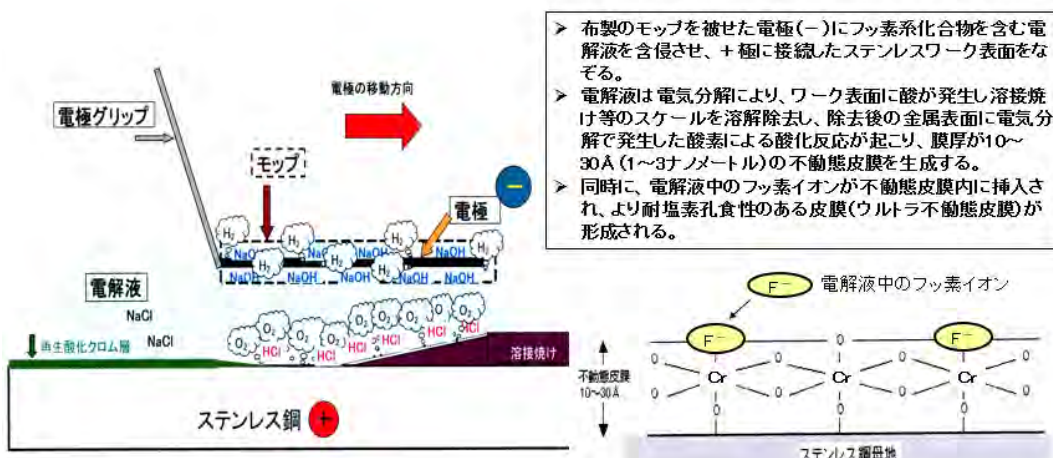


図3 電解研磨工法（中性塩電解処理）の概要



サボイン研究にて電解処理の屋外曝露試験（耐候性）を2年間実施
沖縄高専殿ご協力のもと検証

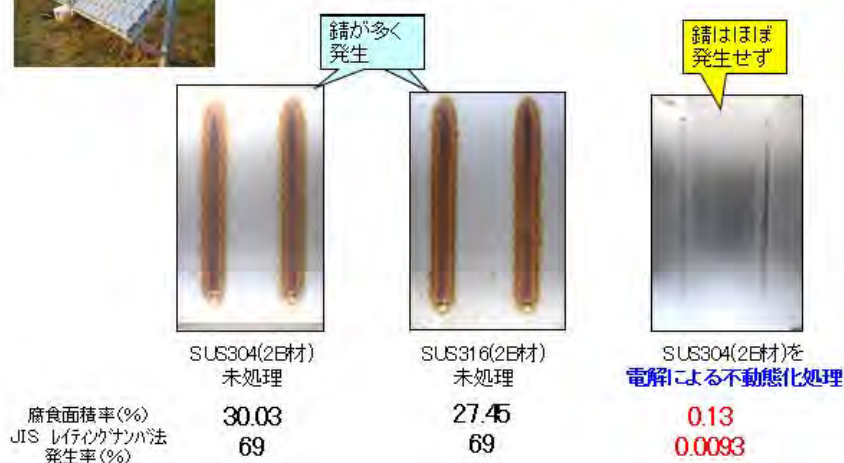


図4 電解研磨工法による長期耐錆性の改善効果

令和元年度「新技術・新工法説明会」

NETIS登録技術【CG-190004-A】 ステンレスの電解研磨工法

電解研磨法を使用したステンレスの
溶接焼け取り及び不動態化同時処理工法

令和元年11月8日
株式会社ケミカル山本



ステンレスの電解研磨工法とは

本技術は、水門などのステンレス製品の溶接焼けや錆を、安全・無害な中性塩電解液を使用して、電気化学反応により除去すると共に、ステンレス表面により耐食性のあるウルトラ不動態皮膜を形成する技術。

注)ここで示す電解研磨工法は、表面を磨く研磨のみならず、表面を溶解し、不動態皮膜を形成する等の表面改質技術を含む。



ステンレス製パイプの
溶接焼け取り作業



ステンレスの錆取り作業
(錆を取り、再発を防止)



電気分解用 電源器



中性塩電解液

技術開発の背景と契機

作業場所	従来工法	新規工法 (電解研磨)
工場内	硝フッ酸浸漬処理 	
現地	サンダー掛け処理 	

酸洗処理(硝フッ酸処理)

- ・長年使用されており、設計仕様書でも、そのまま踏襲。



- ・毒劇物のため、作業者、作業現場での安全対策が必要。
- ・廃液処理管理厳格化の流れ。
- ・ステンレス表面の酸洗ムラ発生や耐食性が不十分。



電解研磨処理

電解研磨工法の特徴

従来工法と新規工法の比較

焼け取り方法	内容	処理 スピード	安全性 作業環境	性能 (耐食性等)	大型部品 対応
機械的方法	ワイヤーブラシ等で研削	○	× 騒音・粉塵	× 不動態皮膜破壊	○
化学的方法 (酸洗法)	硝酸・フッ酸等に浸漬、塗布	× 数時間	× 毒劇物	× 不動態皮膜不十分	○
電気化学的方法 (電解法)	電解液を電気分解しながらワーク表面で摺動	◎ 分オーダー	◎ 中性塩水溶液	◎ 強固なウルトラ不動態皮膜	△

電解研磨工法の長所

- ・分オーダーで焼け取り可能 ※
- ・熟練を要さない簡単操作
- ・安全無害な電解液(中性)を使用
- ・ウルトラ不動態皮膜形成による高耐食性を実現



- ※酸洗工法と比較して、
- ・処理費用は約6,000円/m²とほぼ同等
 - ・作業時間は約半分の30分/m²

電解研磨工法とは

絶縁性モップで陰極(－)を覆い、
電解液を含浸、なぞるだけ



ワーク：陽極(＋)

中性塩水溶液
(電解液)

電気分解



<陽極>

酸と酸素が発生

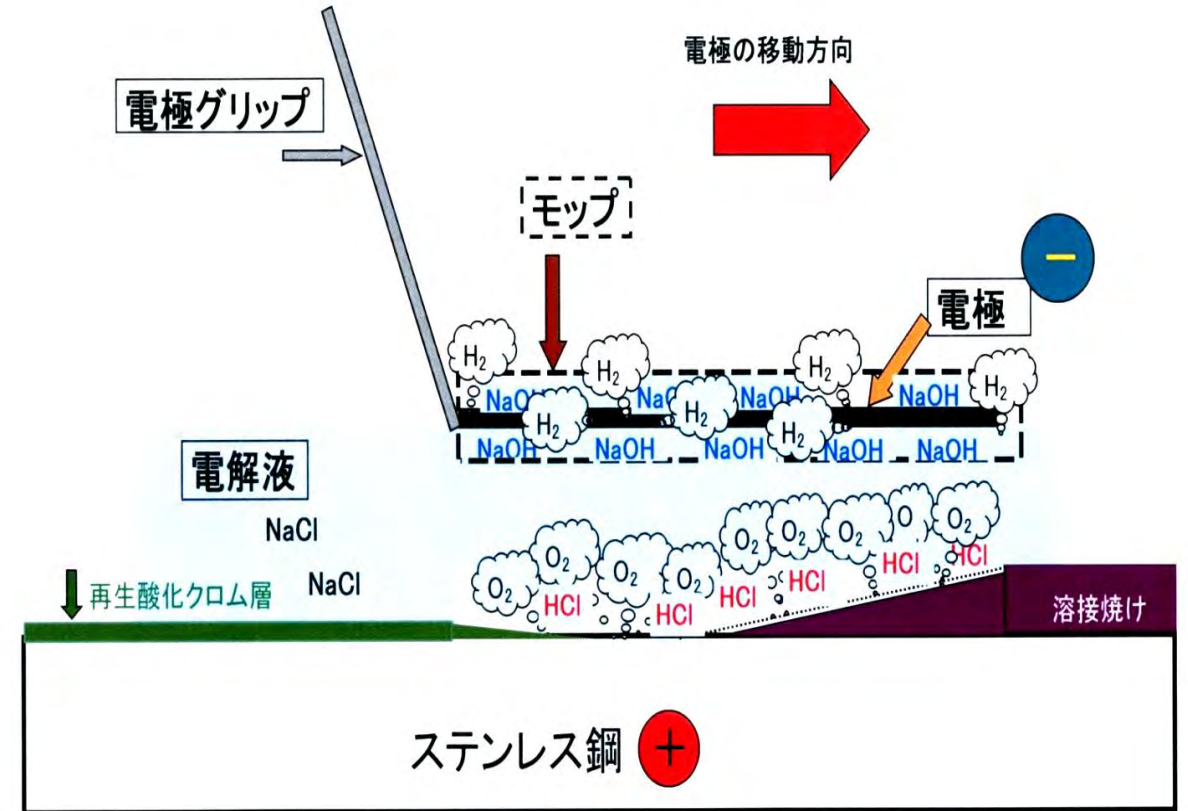
<陰極>

アルカリと水素
が発生

- 酸で溶接焼けを除去
- 酸素で不動態皮膜を形成

不動態皮膜とは

ステンレス表面に形成された厚さ1～3nmの
酸化クロムを主体とした酸化皮膜で、ステン
レスの腐食を抑制。



電解液組成に工夫
(特許技術)

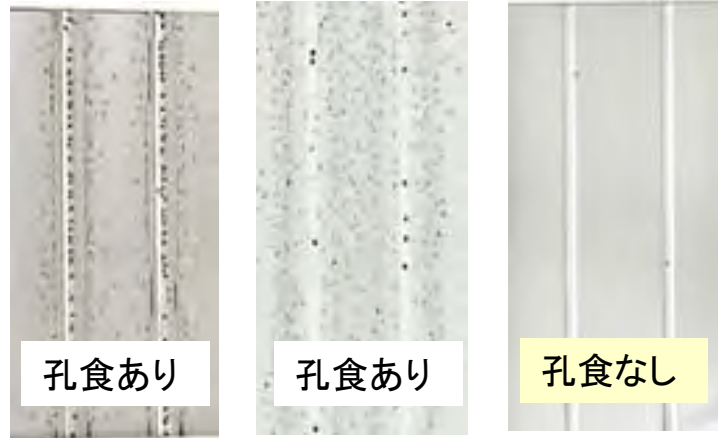
(フッ素イオン等を添加)

ウルトラ不動態皮膜

従来の酸化物系不動態皮膜に対し、
より耐食性のある皮膜を形成。

電解研磨工法の効果

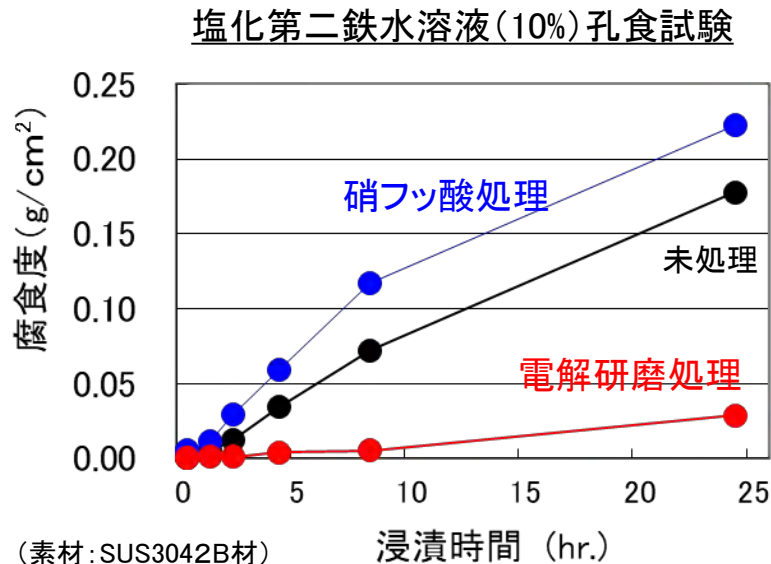
耐塩素孔食性



未処理

硝酸処理

電解研磨処理



メリット

- 腐食抑制
- 長期間使用が可能
- 維持管理費の抑制
- ライフサイクルコストの削減

耐 錆 性



2年間 大気曝露

沖縄県での大気曝露試験で実証済み
(経済産業省サポイン研究 2014年9月から2年間、
沖縄高専殿ご協力の下で実施)



未処理

錆の面積率は
30%から0.1%
まで激減！

JIS Z2381に準拠



電解研磨処理

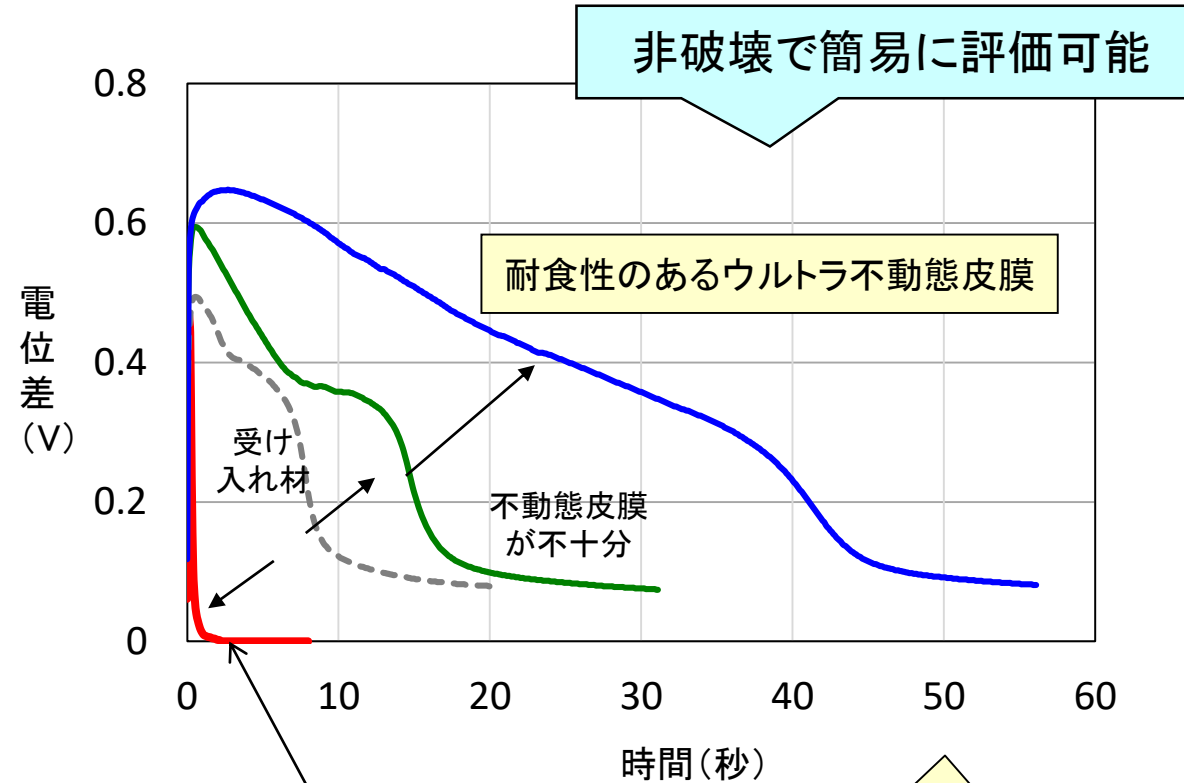
(素材: SUS3042B材)

【参考】不動態化度の簡易判別



表面を水砥ぎ研磨した電極チップを専用電解液を含ませたろ紙を介して対象ワークへ押し付けることで発生する電位差を測定。

不動態化が不十分  延命治療 (不動態化処理)



モップを使わない
裸電極法や機械
的研磨

自然発生電位の減衰度合から
不動態皮膜の形成状況を判別

注) 素材の状態や電解液の種類によっては、測定が難しい場合もあります。

電解研磨工法の適用範囲

<現地施工にあたって>

- ・塩害等で錆が発生し易い溶接部への施工が可能。
- ・ワーク表面の汚れが顕著な場合は、洗浄剤※で除去すること。
- ・現場の場合、電源器やコード類に雨がかからない処置が必要。
- ・固定電源がない場合は、100Vまたは200V仕様の発電機が必要。
- ・電解処理後の廃液については、産廃処理を行うこと。
- ・電源器、電解液、電極及びモップは全国の溶接材料関係や工具関係の商社等から入手可能。

<施工依頼について>

- ・資材を製造、提供する弊社へ依頼。(技術指導のみも可能)

※洗浄剤の一例



ピカソ#300ワイパー(酸性タイプ)
⇒濡れタオル方式で錆除去

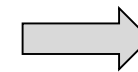


ピカソ#SUS300N(中性タイプ)
⇒錆の検知と錆除去

錆は
紫色に発色



拭き取るだけ



電解研磨工法の活用実績

(2015年6月～2018年5月)

- ・国の機関 0件
- ・自治体 0件
- ・民間 3,307件
(内訳)ユーザー活用:3,252件
施工依頼 :55件
(九州4件、九州以外51件)

スーパーカミオカンデ 錆除去と再発防止



出典: 東京大学宇宙線研究所
神岡宇宙素粒子研究施設

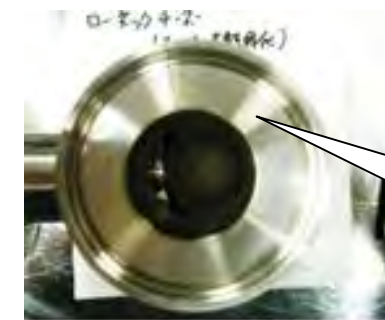
麺つゆ殺菌機 配管チーズの腐食防止



未処理

20週間後
(腐食進行)

<使用環境>
温度: 90～120℃
塩分: 4.9%



電解研磨処理

4年半後
(腐食なし)

SUS316L材も長期間
錆発生なし

- ケミカルタンカー : 溶接焼け取りと不動態化处理
- 水門 : ステンレス製扉の錆除去と再発防止
- 化学プラント : リアクター内面の不動態化处理、応力腐食割れ防止
- 食品機械 : バフかす取り及び不動態化处理
- 医薬品製造装置 : バルブのルージュ除去と不動態化
- 原子力用機器 : 使用済み部材表面汚染物の二次除去

会社概要

[目次に戻る](#)[↑ page top](#)

中性塩電解焼け取り法のパイオニア

- ☆ 株式会社 ケミカル山本 代表取締役 山本 正登※
- ☆ 設立:昭和57年6月
- ☆ 資本金:16百万円
- ☆ 本社:広島市佐伯区(クリエイトセンターは廿日市市)
- ☆ 従業員:56人
- ☆ 2018年に経済産業省が「地域未来牽引企業」に選定



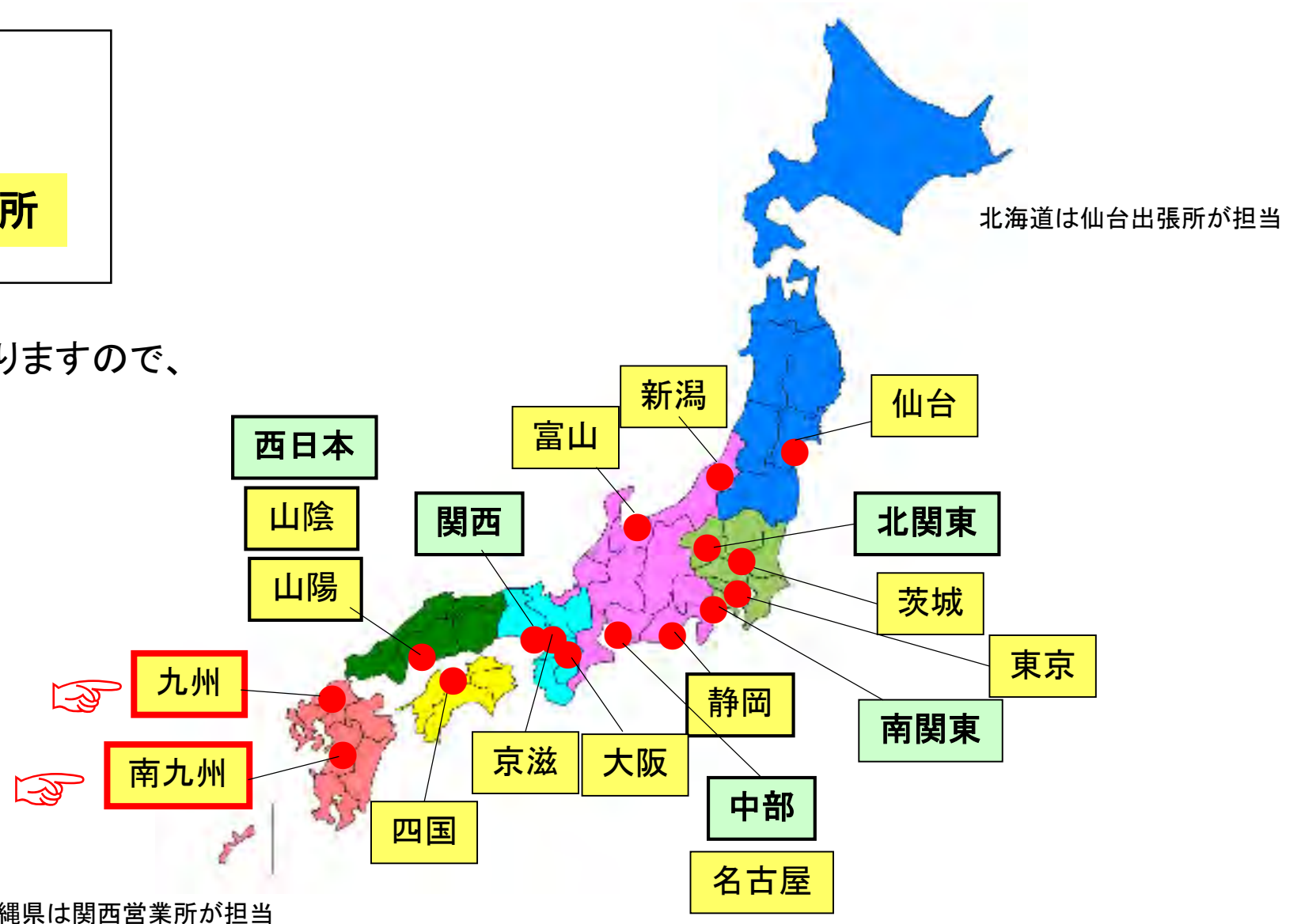
※三菱重工業(株)広島研究所を定年退職後、ステンレスの溶接焼け取り作業で有史以来、唯一使用されていた**毒劇物「硝フッ酸」の追放**に第二の人生を賭けて当社を設立。数多くの特許に基づく研究開発で、科学技術庁長官賞、発明大賞、特許庁長官表彰等を受賞し、2013年に旭日双光章を授与され、春の園遊会にもご招待賜る。

全国営業網

5営業所

14出張所

全国に営業マンを配置しておりますので、
何なりとご相談下さい。



ご清聴有難うございました



(株)ケミカル山本 広報拡販部(九州担当) 佐尾俊夫

<http://www.chemical-y.co.jp/>

技術概要			
技術名称	快適オールインワンレストルーム	担当部署	営業企画部 営業企画課
NETIS登録番号	KT-180110-A	担当者	熊本好美
社名	日野興業（株）	電話番号	047-318-8761
技術の概要	1.技術開発の背景及び契機 建設現場の仮設トイレは、従来より「和式・汲取り」が当たり前であり、その環境は劣悪なものがほとんどであった。 しかし日本国内の少子高齢化や若年層の入職率低下により、建設業の担い手不足は顕著である。また、女性技術者・技能者の採用や定着も課題となる中、建設現場の労働環境改善策として仮設トイレの改善が急務となっていた。 2.技術の内容 「快適オールインワンレストルーム」は洋式トイレと手洗器一体型の仮設トイレである。従来は和式仮設トイレと手洗器の個別設置で対応していた。 室内面積が従来技術0.83㎡から新技術では1.28㎡～2.25㎡と拡大され、平均でおよそ2倍の広さとなった。一部商品についてはトイレ外壁にデザイン性の高いパネルが付属する(オプションでその他デザインも可)。 また、洋式トイレと手洗器が同じ室内にあるため手を洗うまでの動線が短くなるほか、洗浄した綺麗な手でドアの開閉を行うことが出来る。 新技術は国土交通省が仕様を決定した「快適トイレ」の標準仕様を満たしている。 「快適オールインワンレストルーム」の活用により、国土交通省「快適トイレ」の仕様を満たしたトイレを建設現場で使用することが出来、併せて手洗場ドアレバーの不採用により衛生的となり作業性が向上する。 また、PR用パネル採用により現場のイメージアップが期待される。 4.技術の適用範囲 公共・民間問わず、土木工事全般・建築工事全般 5.活用実績 ①和歌山県和歌山市・高速道路建設現場 ②東京外環中央JCT北側ランプ工事 その他公共工事・民間工事にて多数の実績有り。		

6.写真・図・表 ※詳細はカタログをご覧ください



お問合せはこちら

日野興業株式会社 福岡支店

TEL:092-235-3410

弊社HP⇒



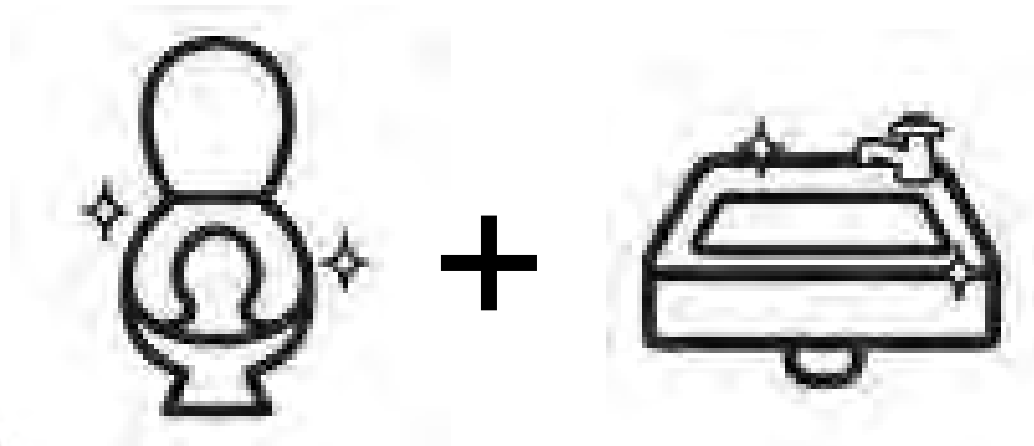
日野興業株式会社 NETIS登録商品

快適 オールインワンレストルーム (NETIS登録番号：KT-180110-A)

HINO KŌGYO

Q.「快適オールインワンレストルーム」
とは？

A.洋式トイレと手洗い器がセットになった、
オールインワン型の仮設トイレです



Q.どんな種類があるのか？

A.同じ番号で、3シリーズ・7種類の
仮設トイレが登録されています。



WGXシリーズ



WLXシリーズ



ハイグレードハウスタイプ

水洗式・簡易水洗式が選べます。

WGXシリーズ

現した商品です。
イブ。オプションも充実して
おりますのであらゆるニーズに対応できます。

■NETIS登録番号：KT-180110-A
■新技術名称：快適オールインワンレストルーム

「けんせつ小町」が働きやすい
現場環境整備マニュアル準拠！

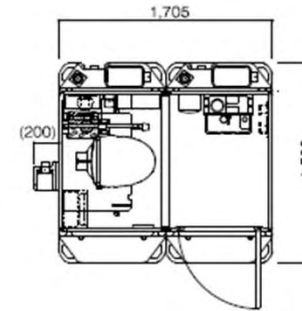
① ■WGX-WCLHP快適

重量：191kg

簡易
水洗式 ★★



ポリタンク式手洗スタンド
※ポリタンク容量：10L
オプションの給水接続セットを用いることで、
水洗式としても使用できます。

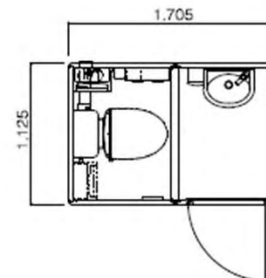


※デジタルロック・ヘルメットホルダーはオプションです。

② ■WGX-WRLS快適

重量：142kg

水洗式 ★★



カタログP.5より

水洗式・簡易水洗式が選べます。

WLXシリーズ ペースを実現した商品です。
踏まえた充実の装備。この1棟で
おにのびのびと使えることが出来ます。

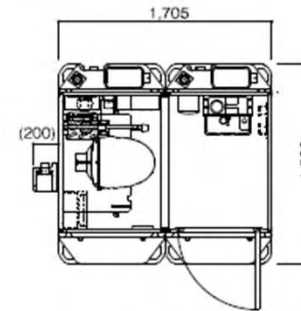
■NETIS登録番号：KT-180110-A
■新技術名称：快適オールインワンレストルーム

③ **WLX-WCLHP快適** 重量：191kg 女性専用 簡易水洗式 ★★

「けんせつ小町」が働きやすい
現場環境整備マニュアル準拠！

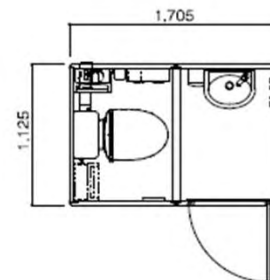


ポリタンク式手洗スタンド
※ポリタンク容量：10L
オプションの給水接続セットを用いることで、
水洗式としても使用できます。



※デジタルロック・ヘルメットホルダーはオプションです。

④ **WLX-WRLS快適** 重量：142kg 女性専用 水洗式 ★★



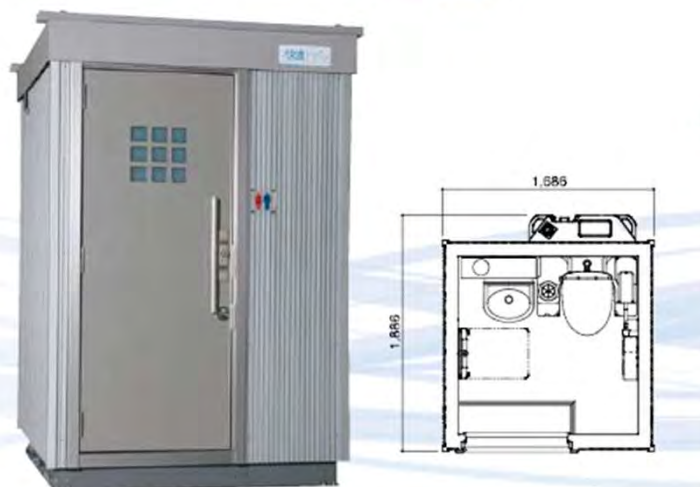
カタログP.6より

水洗式・簡易水洗式が選べます。ハイグレードハウスタイプ

⑤ ウェットライト

■NETIS登録番号：KT-180110-A
■新技術名称：快適オールインワンレストルーム

HS-WLL快適 重量：850kg

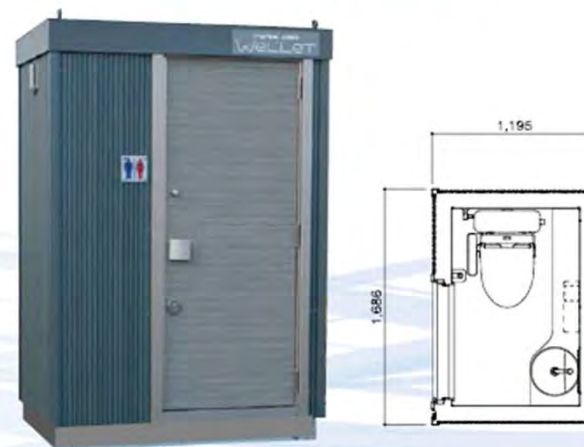


本体寸法：W1686×D1886×H2700
屋根部寸法：W1827×D1736

⑥ ウェット

■NETIS登録番号：KT-180110-A
■新技術名称：快適オールインワンレストルーム

HS-WL快適 重量：800kg



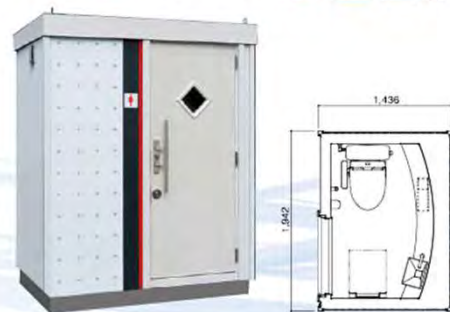
本体寸法：W1686×D1195×H2620
屋根部寸法：W1694×D1479

⑦

フラワートイレブルーム

■NETIS登録番号：KT-180110-A
■新技術名称：快適オールインワンレストルーム

HS-BL快適 重量：900kg



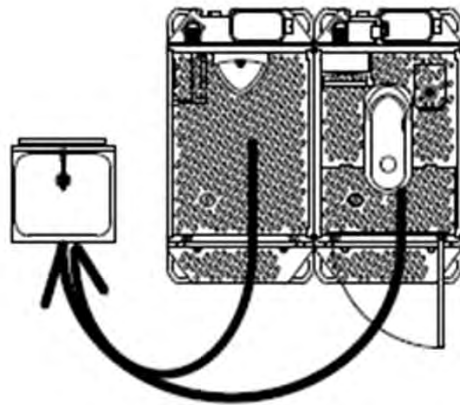
本体寸法：W1942×D1436×H2620
屋根部寸法：W1965×D15809

カタログP.7.8より

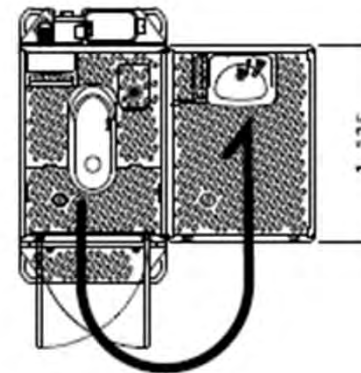
Q.従来の仮設トイレと何が違うのか？

A.従来は和式が主流でした。
また、手洗器はシンク等がトイレの外に
設けられていました。

従来技術 1 (トイレ棟+シンク)



従来技術 1 (トイレ棟+手洗器棟)



Q.従来の仮設トイレと何が違うのか？

A. 今回登録された新技術は
洋式トイレと手洗器が
一つになっているため、

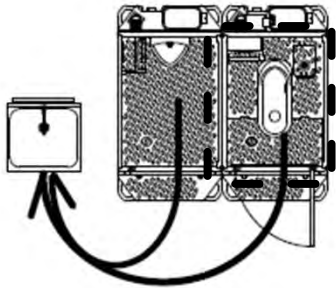
- ・ 室内が広い
- ・ 手洗器までの動線が短い
- ・ 手洗い後の綺麗な手でドアノブに触れるため衛生的

という特徴があります。

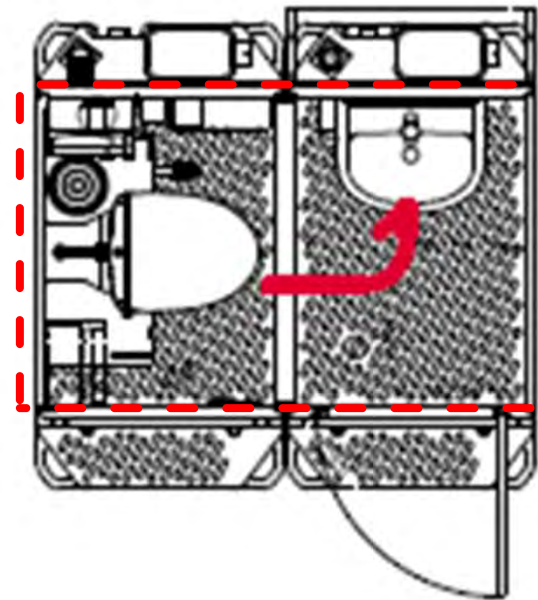
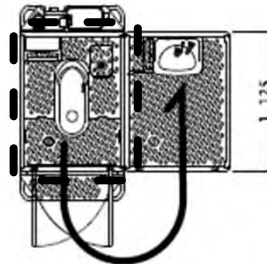
Q.従来の仮設トイレと何が違うのか？

新技術（WGX/WLXシリーズ）

従来技術 1（トイレ棟+シンク）



従来技術 1（トイレ棟+手洗器棟）



Q.従来の仮設トイレと何が違うのか？

A.「快適オールインワンレストルーム」のうち
WGXシリーズ、WLXシリーズ
Flower Toilet Bloomは
デザイン性の高いパネルを有しており
現場のイメージアップが図れます。

Q.従来の仮設トイレと何が違うのか？



Q.従来の仮設トイレと何が違うのか？



デザインパネル使用例
※こちらのパネルは旧サイズです

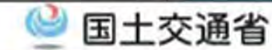
Q.従来の仮設トイレと何が違うのか？

A.「快適オールインワンレストルーム」は国土交通省「快適トイレ」の仕様を満たしています。 ※入口の目隠しは別途設置が必要

「快適オールインワンレストルーム」を設置することで作業環境が改善し現場の生産性向上に繋がります。

Q.従来の仮設トイレと何が違うのか？

「快適トイレ」の標準仕様



「快適トイレ」とは、以下の標準仕様を満足したトイレとし、平成28年10月1日以降に入札手続きを開始する直轄土木工事から導入します。

快適トイレの標準仕様	
1. トイレに求める機能	2. 付属品として備えるもの
①洋式便座 ②水洗(簡易水洗も含む)、又は、し尿処理装置付き ③臭い逆流防止機能付き(フラッパー機能付き) (必要に応じて消臭剤等活用し臭い対策を取ることを) ④容易に開かない施錠付き(二重ロック等) (二重ロックの備えがなくても容易に開かないことを製造者が説明出来るもの) ⑤照明設備(電源がなくても良いもの) ⑥衣類掛け等のフック付きまたは荷物置き場の設備付き(耐荷重5kg以上)	⑦男女別の明確な表示 (女性が現場にいる場合に必須) ⑧入口の目隠し版の設置 (男女別トイレ間も含め入口が直接見えないような配置等) ⑨サニタリーボックス (女性専用トイレに限る) ⑩鏡付き洗面台 ⑪便座除菌シート等の衛生用品
	3. 推奨する仕様、付属品 ⑫室内寸法900mm×900mm以上(半畳程度以上) ⑬擬音装置 ⑭着替え台(フィッティングボード等) ⑮フラッパー機能の多重化 ⑯窓など室内温度の調整が可能な設備 ⑰小物置き場等(トイレトペーパー予備置き場)

※別途設置が必要→カタログ参照

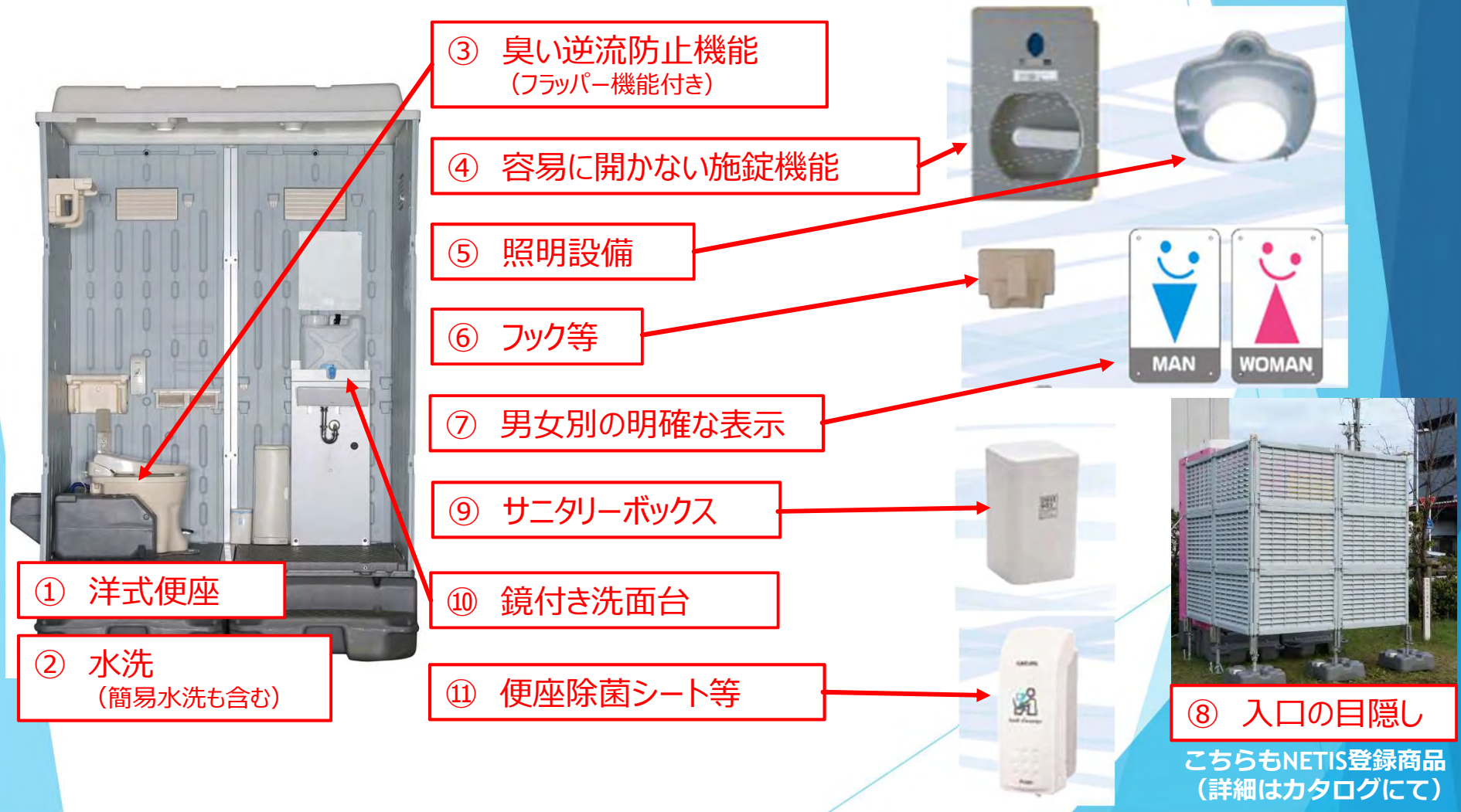
※1及び2の項目は、必ず備えるものとする

※3の項目は、無くても良いが、あればより快適に使用出来ると思われるもの

※快適トイレに関する費用は、45,000円/基・月を上限に男女別で設置した場合は、2基まで費用計上します。

上限を超える費用については、受注者は、積算項目内の「イメージアップ経費(率分)」にて計上可能とします。

「快適トイレ」仕様①～⑪



「快適トイレ」仕様⑫～⑰



⑫ 室内寸法
900mm×900mm以上

⑬ 擬音装置

⑭ 着替台

⑯ 窓等

⑰ 小物置き場等



九州地区はもちろん
全国でご対応可能です

導入現場数…

九州と全国の弊社保有数…



ご清聴ありがとうございました
お問合せは下記まで

日野興業株式会社 福岡支店
TEL:092-235-3410

HINO KOGYO

愛する人を ITの力で守る。

国土交通省運営

NETIS

新技術情報提供システム

登録商品

アイ I シェア 危険水位到達管理システム

水害危険性の周知において、IoT技術を用いた危険水位到達管理システムです。本技術の活用により、簡便に水位到達管理できるため、下流地域への水害危険性の周知が容易となります。

3 Iシェア POINT

POINT.1 電源不要

POINT.2 早い周知

POINT.3 お手頃

詳しくは裏面をご覧ください

システムイメージ

豪雨

増水

Iシェア
感知

通知メール自動送信

現場担当者

現場の点検や安全対策
災害対応

役所

地域への避難指示
災害対応

地域(地域住民)

防災担当者や
学校関係者による
素早い対応

避難完了

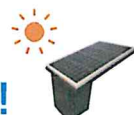
愛する人をITの力で守る。



危険水位到達管理システム「Iシェア」3 POINT

POINT 1 電源不要だから上流でも使える！

太陽光パネルを用いているため、電力源の無い山奥等でも使用可能です。そのため、従来では成しえなかった、本流(大きな河川)以外の川の水位も事前に感知できるようになりました。



POINT 2 1分1秒でも早い周知を実現！

本流(大きな河川)以外の川の水位も事前に感知できるようになったことにより、従来よりも早い段階で危険水位になったことを把握できるようになりました。1分1秒でも早く住民に避難指示を出すことで、人の命を守ることにつながります。

POINT 3 省スペース&簡単取り付けでお手頃

Iシェアは非常にコンパクトで設置も簡単なため、費用も一般的な相場と比較しても非常にお手頃になっています。



option

センサーの変更で様々な管理が可能に!!

例: 水位センサー → 温度・湿度センサー(現場の熱中症予防管理)

【詳しくは担当者まで、お問い合わせください】

NETIS使用

(新技術情報提供システム)

民間企業等により開発された「新技術」に関する情報を、共有及び提供するデータベースであり、国土交通省によって運営されています。



センサーが増水を検知してメールを自動送信

どれくらい
お手頃?

**なんと! 売価コストは
相場の2分の1以下!!**



料 金	売 価	Iシェア本体 380,000 円 + 設置・セットアップ費用100,000円 = 480,000円 + 税
	リ ース	Iシェア本体 20,000円/月 + 設置・セットアップ費用100,000円 = 120,000円 + 税 (初回) ※翌月以降20,000円 + 税/月

「仕様」や「使い方」などもお気軽にお問い合わせください



ホームページは左のQRコード

または

【お問い合わせ / お申し込み方法】 電話・FAX・メール **FAX:0964(48)0045**

貴 社 名:	担当者名:
電話番号:	F A X :
ご 住 所:	
ご 希 望: 該当する項目に ☒ をお付けください。 ☐ ご注文 ☐ 詳しく話を聞きたい ☐ 資料請求	

I シェア

危険水位到達管理システム

開発背景



近年の豪雨災害の増加



支流の水位上昇検知の重要性



電力供給が難しい



設置場所がない



設置コストが高い

開発指針

- 国土交通省水管理・国土保全局 河川環境課 資料
「地域の水害危険性の周知に関するガイドライン」に
則す
 - ・ 河川水位等の情報の観測・収集・提供
 - ・ 水位センサー等により一定の水位に到達したことを
検知して、現地のアラーム設備で発信し市町村等
が直接確認する
- 河川上流の山間部支流へ容易に設置できること
 - ・ 電源に自然エネルギーの使用
 - ・ 設置場所の省スペース化
 - ・ 導入コストの縮減

長所① 計測器の小型化

- 静電容量式水位センサーを用いることで本機の小型化に成功
- 設置必要スペース
0.5M×0.5M 程度
- 小型化により設置に0.5日しか要しません



長所② 太陽光発電の使用

- ソーラーパネルを用いることで設置場所に電源を要せず、設置場所を選びません
- 木々の間のわずかな光でも充電を行なうので、日照時間が短い場所にも設置可能です



長所③ 通信媒体にSIMを使用

- SIMを用いることでインターネット工事が不要となります
- WI-FI環境は必要ですが、工事が不要の為 設置場所の自由度が増えます



長所④ 低価格

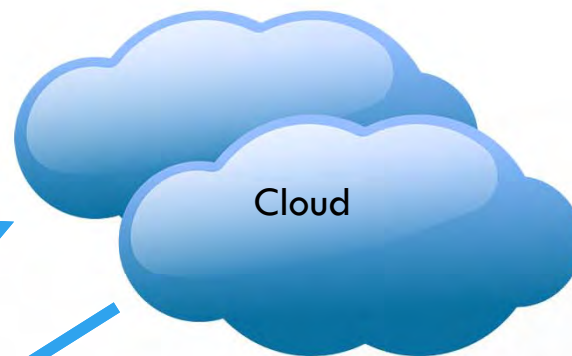
- ハードとソフトの自社開発により、システム面の低価格化が実現
- 小型化により、少人数・短時間による設置が可能となり、設置費の低価格化が実現
- 本体＋設置費込 48万円＋税





水位上昇

通信
3G
LPWA等



アラーム配信メール



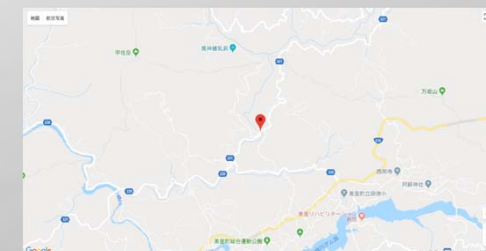
オプション: プッシュ通知アプリ及び電話でのお知らせ



ブラウザを使った水位確認



アラーム発生場所の確認



NETIS登録

- 総合評価方式において
NETISに登録された新技術の活用を提案した場合、加点の対象になります
- 工事成績評定において
新技術の活用を提案(契約後提案、施工計画書、工事打合せ簿による活用提案)した場合、工事成績評定点に加算されます



オプション機能

- 水位センサを他のセンサに変換または追加することで様々な管理が可能に

(例) ① 水位センサ→温度・湿度センサ

熱中症予防対策

② 水位センサ＋カメラ

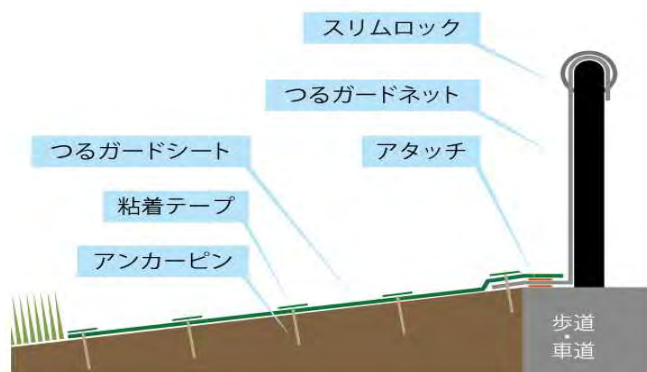
水位上昇を感知後、現場の写真を撮影し送信

技術概要

技術名称	つる性雑草侵入防止工法 (つるガード工法)	担当部署	グリーンナップ事業 西日本営業部 第2営業グループ
NETIS登録番号	KT-170031-A	担当者	浅井 慎也
社名	株式会社白崎コーポレーション	電話番号	092-473-1452
技術の概要	①何について何をする技術なのか? ・つる性雑草類による法面への登攀や転落防止柵等への絡みつきを長期間防止する工法 ②従来はどのような技術で対応していたのか? ・機械除草(肩掛け式) ③公共工事のどこに適用できるのか? ・転落防止柵、フェンスが設置されている部分 ④期待される効果は?(新技術活用のメリットは?) ・つる性雑草類による法面への登攀や転落防止柵等への絡みつきを長期間防止する工法に変えたことにより、10年で20回の機械除草が不要となるため、工程の短縮が図れます。 ・つる性雑草類による法面への登攀や転落防止柵等への絡みつきを長期間防止する工法に変えたことにより、機械除草の刈刃による転落防止柵の損傷が発生しないため、品質の向上が図れます。 ・つる性雑草類による法面への登攀や転落防止柵等への絡みつきを長期間防止する工法に変えたことにより、機械除草が不要となるため、肩掛式使用時の怪我、つる性雑草類除草作業中の転倒事故がなくなり、安全性の向上が図れます。 ・つる性雑草類による法面への登攀や転落防止柵等への絡みつきを長期間防止する工法に変えたことにより、歩道はつる性雑草類が無い状態で維持される為、景観性の向上による周辺環境への影響の向上が図れます。 ⑤適用範囲 ・既設転落防止柵がある道路路肩 ・転落防止柵から法面側2m以内に高さ1m以上の構造物や樹木が無い場所 ・勾配が1割未満の法面 ⑥特に効果の高い適用範囲 ・つる性雑草類が既設転落防止柵に絡んでいる、また歩道まで侵入している場所		

⑦写真・図・表

断面図イメージ



施工前



施工後



施工箇所と未施工箇所の比較

つるガード工法

- ・工法のねらい
- ・クズの生態
- ・工法の特長
- ・実績集



つる性雑草「クズ」に困ってませんか？

会社概要

設立 1955年7月(65期)
資本金 9,800万円
代表者 代表取締役社長 白崎 弘隆
従業員数 158名 (2019年4月現在)



本社 福井県鯖江市石生谷町11-23

事業所
東京支店 東京都中央区日本橋本町2-6-3
西日本営業所 兵庫県尼崎市昭和通3-90-1
九州営業所 福岡県福岡市博多区豊2-3-80

事業内容

主な事業内容

防草緑化資材の企画・販売

主な商品

防草シート

防草・植栽シート

その他（各シート・工法に伴う副資材）

主な商品①

チガヤシート

NETIS掲載期限終了技術

登録番号:CB-010039-VE

設計比較対象技術・活用促進技術



主な商品②

目地バリシート

NETIS掲載期限終了技術

登録番号:CB-060034-VE

設計比較対象技術・活用促進技術

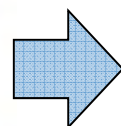
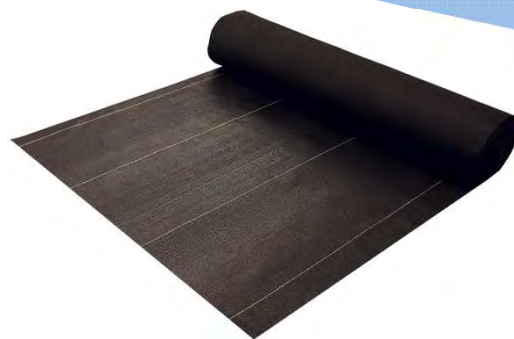


主な商品③

彩植兼美

NETIS掲載期限終了技術

登録番号:TH-990149-VE



つるガード工法の紹介



つるガード工法

NETIS掲載技術

登録番号:KT-170031-A

■工法のねらい

つる性植物(主にクズ)の転落防止柵・ネットフェンスなどへの絡み付きや道路への侵入を長期間防止するための工法である。

①事故発生の懸念

- ・歩道利用者(歩行者・自転車)の通行を妨げる
- ・視界の悪化による事故誘発



■工法のねらい

つる性植物(主にクズ)の転落防止柵・ネットフェンスなどへの絡み付きや道路への侵入を長期間防止するための工法である。

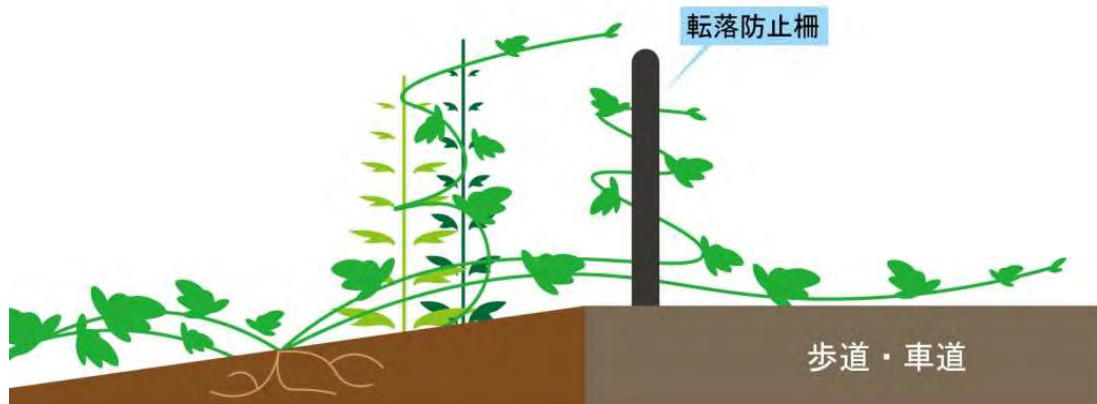
③管理コスト

- つる性植物の除去による作業コストの上昇
- 草刈り機による柵の損傷



■クズの生態①

対策をしなかった場合の様式図



①丈の高い雑草への絡みつки

・周辺にススキやセイタカアワダチソウなどの丈の高い雑草があると、クズのつるがそれらの雑草に絡みつки、そこから柵を越えてしまう。

・つる性植物(クズ)は、なぜよく伸びる？

植物は光を得るため、できるだけ高い位置に葉を配置したい。ただ、そのためには自重を支えるため茎を強くしなければならない。

つる性植物(クズ)は、自重の支持を他の構造物や植物に委ねるため、茎を強くする必要がなく、茎の伸長に専念できる。

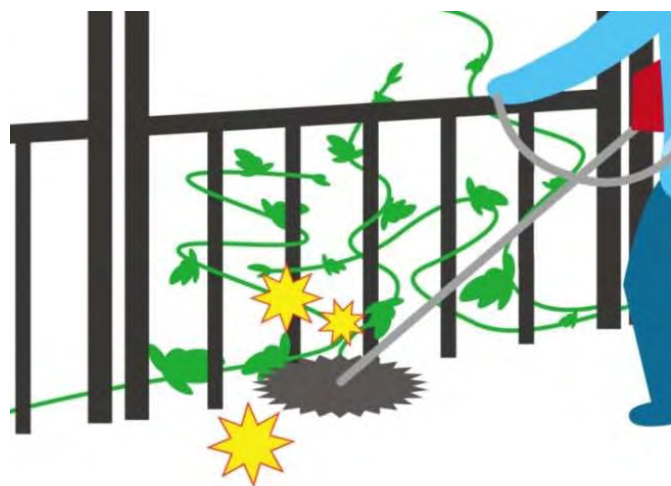


■工法のねらい

つる性植物(主にクズ)の転落防止柵・ネットフェンスなどへの絡み付きや道路への侵入を長期間防止するための工法である。

②作業者の事故

- 草刈り作業者がつるにひかかり怪我をする
- つる切除における無理な態勢での作業

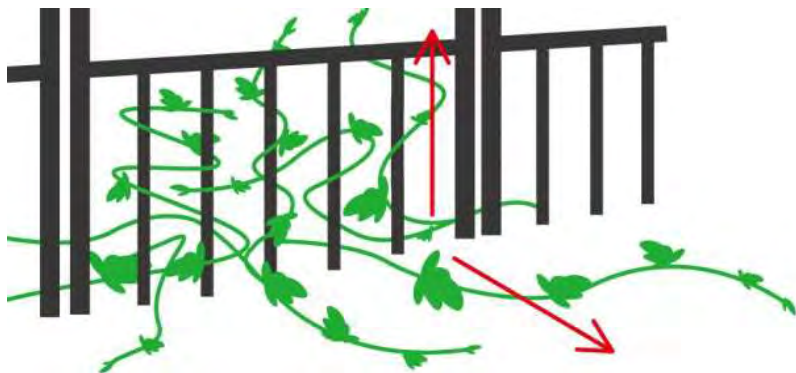


■クズの生態②

対策をしなかった場合の様式図

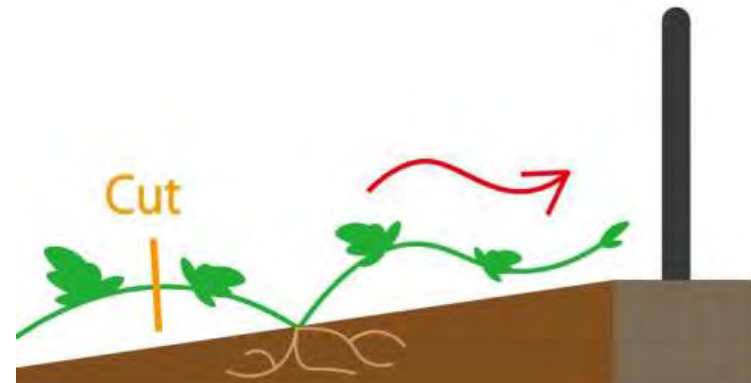
②転落防止柵への絡みつき

・柵に達したつる性雑草は絡みついて、さらにその先の道路に伸びていく。
除去には多くの労力を要し、柵を傷つけるリスクも伴う。



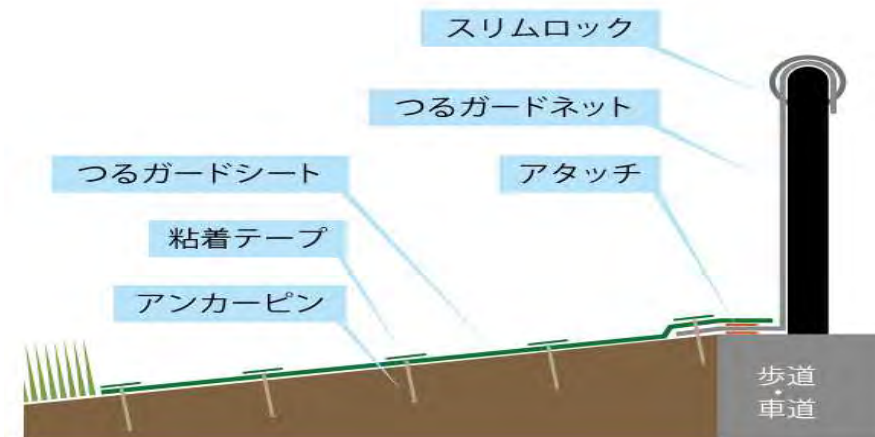
③地面への着根

・クズは茎の節から、根を出すことができ、たとえ元の株と切り離されたとしても途中から出た根によって、生き続けることができる。



■工法の特長

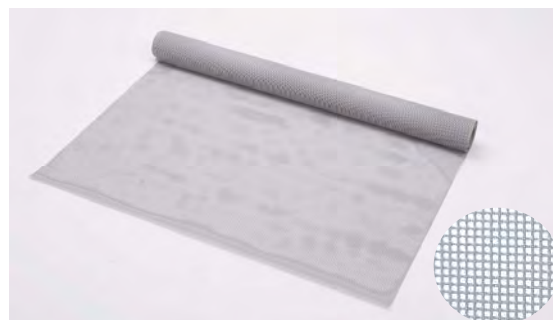
工法の概略図



・つるガードシート



・つるガードネット



・スリムロック

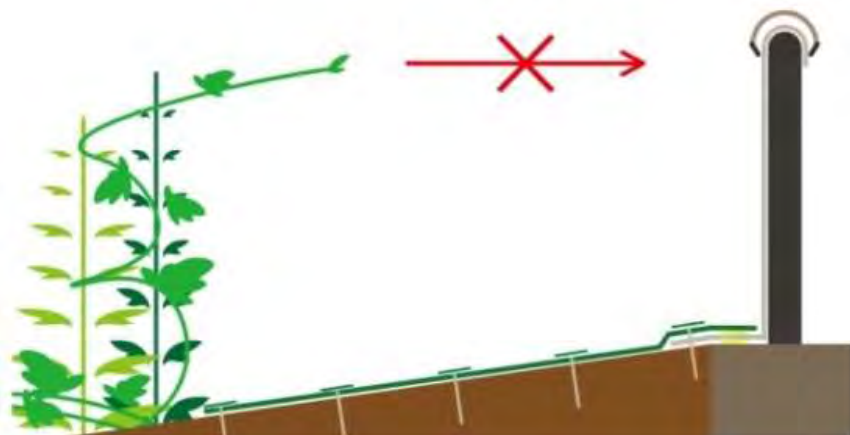


■工法の特長

工法の概略図

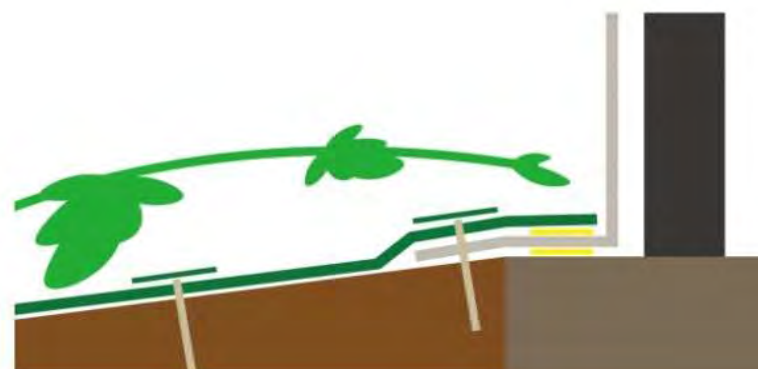
①届かない

・2m幅の防草シートを採用することで、スキヤセイタカアワダチソウなどの丈の高い雑草に絡みついたつる性雑草がフェンスを乗り越えるのを防ぐ。



②くぐり抜けない 着根しない

・ネットの裾を防草シートの下に潜り込ませることで、ネット下からつるが這い出るのを防ぎ、防草シートにより茎からの着根を防ぐ。



■実績集(山口県)



施工前



施工後

■実績集(熊本県)



施工前



施工後

■実績集(大分県)



施工前



施工後

ご清聴ありがとうございました

