

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】
【福岡会場】令和元年10月31日

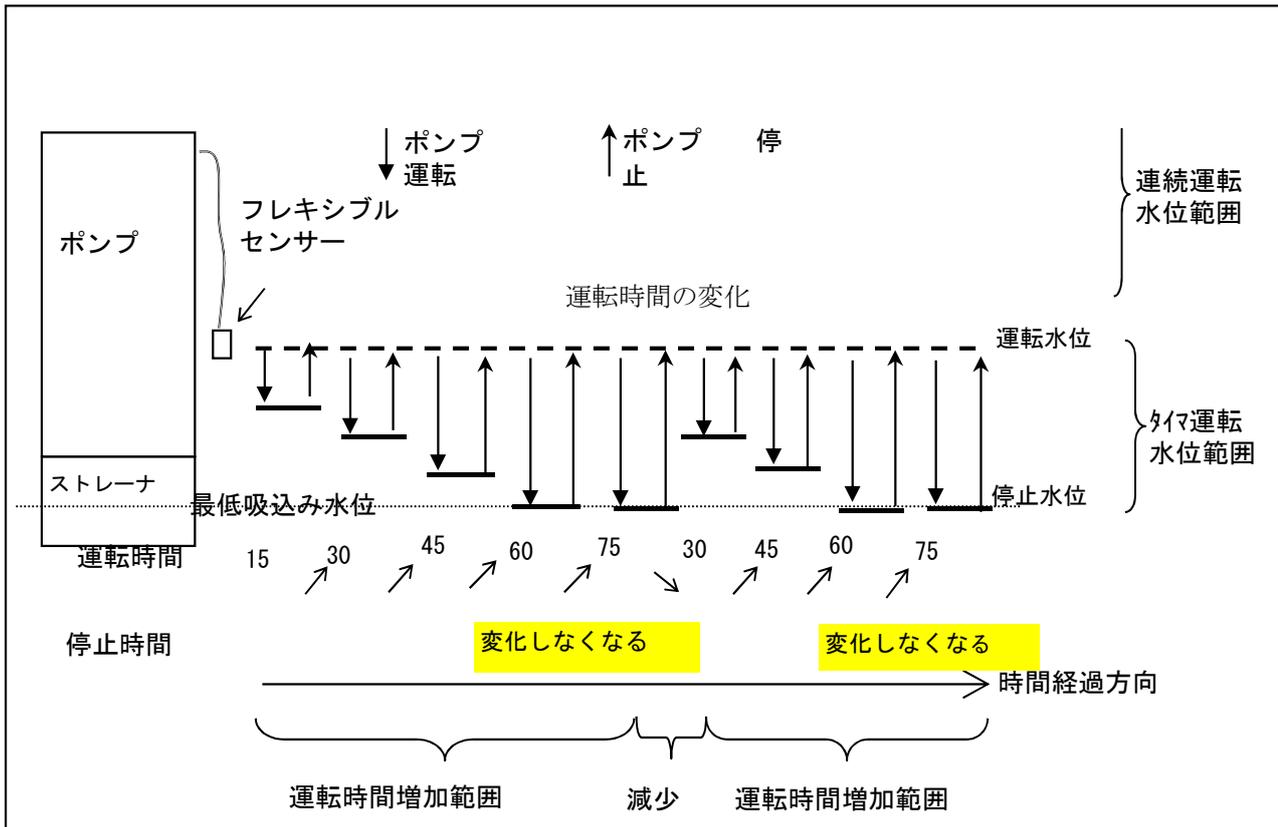
NETIS登録番号は応募時点

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。			
1	マイコン内蔵静電容量式ITポンプ	KK-130042-A	概要資料	p.2	発表資料	p.4
2	ケレン塗膜粉じん飛散防止工法(モイストップK工法)	KT-160144-A	概要資料	p.27	発表資料	p.29
3	流況画像解析サービス	KT-190019-A	概要資料	p.52	発表資料	p.54
4	ツインブレード	KK-190011-A	概要資料	p.63	発表資料	p.65
5	SEFジョイント100	KK-140024-A	概要資料	p.85	発表資料	p.87
6	クラピアを用いた緑化防草工法	KT-180147-A	概要資料	p.111	発表資料	p.113
7	バケットシリンダー用保護カバー	CB-170025-A	概要資料	p.140	—	-
8	全天候型仮設屋根「簡易屋根トラス」 Provisional Concourse	KT-130039-A	概要資料	p.142	—	-
9	セルガード	KT-180077-A	概要資料	p.144	発表資料	p.146
10	ワンタッチ伸縮梁工法	SK-160003-A	概要資料	p.160	発表資料	p.162
11	ベルキャップF	KT-170054-A	概要資料	p.180	—	-
12	リバーライズストーン工法	KT-180058-A	概要資料	p.182	発表資料	p.184
13	樹脂系シート型止水工法(KS工法)	KK-180020-A	概要資料	p.192	発表資料	p.194
14	主桁・床版一体型FRP検査路	TH-180007-A	概要資料	p.211	発表資料	p.213
15	リペアソルブS工法	CB-170013-A	概要資料	p.235	発表資料	p.237
16	Watercoat(ウォーターコート)	KK-180047-A	概要資料	p.254	発表資料	p.256
17	簡易型非常用発動発電装置(ガス発電式)	KT-160119-A	概要資料	p.275	—	-
18	ドレインベルト及びドレインパイプを利用した土木排水システム	KT-180128-A	概要資料	p.277	発表資料	p.279
19	油圧ショベル用2Dマシンガイダンスシステム「iDig」	KT-170111-A	概要資料	p.311	発表資料	p.313
20	鋼製埋設部路面境界部の損傷判定、診断方法	KK-150069-A	概要資料	p.337	発表資料	p.339
21	Gブロックドレイン	KT-160064-A	概要資料	p.371	—	-

技術概要

技術名称	マイコン内蔵静電容量式ITポンプ	担当部署	営業1課
NETIS登録番号	KK-130042-A	担当者	吉田 義和
社名等	株式会社桜川ポンプ製作所	電話番号	03-5679-0860
技術の概要	<p>1.技術開発の背景及び契機</p> <p>従来 土木・建築の工事現場で使用される排水用水中ポンプは、水の有無に係らず、常時 動かし続ける使用方法が多数を占めていました。</p> <p>しかし、環境意識の高まりにより、工事現場で使用されるポンプにも”省エネ”等が求められるようになっていました。</p> <p>2.技術の内容</p> <p>「マイコン内蔵静電容量式ITポンプ」は、ポンプピット内への流入量・水位に応じて自己判断により自動で起動・停止を行う水中ポンプです。</p> <p>制御を、マイコンと電子回路を使用することで利点を得ています。</p> <p>3.技術の特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現場に合わせた自動最適化運転 <ul style="list-style-type: none"> 水中ポンプ内にマイクロプロセッサを内蔵する事により、使用現場に合う様演算を行いポンプ運転時間を可変させます。 ・現場での設置が容易な構造 <ul style="list-style-type: none"> 1点式フレキシブルセンサーの採用により 専門 知識や工具が無くても容易に起動水位の設定が可能です。 ・ポンプ保護機能追加 <ul style="list-style-type: none"> マイコンを搭載する事により、従来の内蔵モータプロテクタに加え 長期間ポンプ停止によるインペラ固着を防止する機能を搭載、さらに出力 3.7kW以上のポンプに関しては異常な大電流検知機能も内蔵しました。 ・現場での不具合要因低減 <ul style="list-style-type: none"> ポンプの起動・停止を無接点リレーで行うことにより 接点の焼付きによる故障のリスクを低減。また、静電容量センサーを採用する事により センサーへの異物付着等による誤動作のリスクも低減しました。 <p>4.技術の効果</p> <p>社内実験結果より、ポンプ消費電力量は 連続運転と比較して 76.5%低減 しました。</p> <p>*実験条件:モータ出力0.4kW、流入量、流出量等 自社設定による。</p>		

5. UEXシリーズ運転概要(マイコンによる自己演算)



6. 写真

製品写真



UEX-40A



UEX-233A



現場使用状況

「マイコン内蔵静電容量式ITポンプ」 紹介

水中ポンプ UEXシリーズ

株式会社 櫻川ポンプ製作所

令和元年度「新技術・新工法説明会」

NETIS登録番号：KK-130042-A



目次

- 1 .水中ポンプ(標準非自動)の現状
- 2 .湧水運転
- 3 .自動化による改善点
- 4 .自動運転ポンプの現状と問題点
- 5 .マイコン内蔵静電容量式ITポンプの開発
- 6 .消費電力量の削減効果
- 7 .製品ラインナップ

1. 水中ポンプ（標準非自動）の現状

§ 一般的なポンプ排水の条件

『流入水量 < ポンプ排水量』

水位は低下し続け、最終的には水が無くなり

『**渇水運転**』を行うこととなります。

2. 渇水運転

『渇水運転』

水がポンプ能力より少なく
空気を一緒に吸い込みながら
運転する状況のこと。

本来の目的である水の運搬は行われず
様々な**悪影響が発生**します。

2-1. 濁水運転による悪影響

『濁水運転』による悪影響

- ① エネルギーの無駄
- ② 摩耗や発熱により、
製品・部品寿命が著しく低下
- ③ 騒音の発生

3. 自動化による改善点

『**渴水運転**』の発生を抑制



『**自動化**』…水がある場合のみ運転

- ① **省エネ**
- ② **部品寿命UP**
- ③ **騒音の抑制**

3-1. 自動化による改善点① 『省エネ』

渇水運転

モータは回り続け電力を消費します。



自動化

無駄なエネルギーを消費しなくなります。

3-2. 自動化による改善点② 『部品寿命のUP』

湯水運転

部品摩耗が激しくなります。
製品寿命も影響を受けます。



自動化

部品及び製品の寿命UPになります。

3-3. 自動化による改善点③ 『騒音の抑制』

濁水運転

空気や砂混じりの水の中でインペラが回るので

通常運転時よりも騒音が発生しやすくなります。



自動化

濁水状態を減らした結果

騒音が抑制されます。

4. 自動運転ポンプの現状と問題点

『自動化』の問題点

- ・ フロートや制御盤などの**付帯設備が必要**

(外部制御)

- ・ ポンプ本体に内蔵する場合は、

故障や誤動作の可能性が高まる (内蔵制御)

4-1. 自動運転ポンプ(内蔵型)の問題点①

§ フロート式自動運転ポンプ

水位により上下する**スペースが必要**

位置調整に**工具が必要**

フロートが**破損しやすい**

流入水や流れによる**誤動作**



4-2. 自動運転ポンプ(内蔵型)の問題点②

§ 電極式自動運転ポンプ

起動水位を**調整不可**の物が多い

ゴミ付着などによる**検知不良**

固定タイマーの場合 **渇水運転**が起こりやすい

内蔵リレーが故障要因になる機械式**電気接点の焼け・融着**

4-3. 問題点まとめ

§ 連続運転には多くの不都合な点がある

- ・ **エネルギーの無駄**
- ・ **故障や騒音の要因**

§ 自動運転化に多くの利点があるが、課題として

- ・ **機構の複雑化による故障要因の増加**
- ・ **設置の手間の煩雑さ**

5. マイコン内蔵静電容量式ITポンプの開発

Submersible
Techno
Solution 
水中技術で課題解決に挑戦する

『そこで桜川では

ITポンプを開発しました』



5-1. ITポンプの特徴

■ 特徴 ■

- ・ 現場に合わせた**自動最適化運転**
- ・ 現場での**設置が容易**な構造
- ・ ポンプ**保護機能**追加
- ・ 現場使用での**不具合要因低減**

5-1. 特徴① 現場に合わせた自動最適化運転

センサー先端まで水位が上昇すると、運転を開始。

運転時間は流入量に合うようにポンプ内の

マイクロプロセッサにて

自動で演算を行い可変させます。



『湧水運転』や『始動回数』が少なくなります。

5-2. 特徴② 現場での設置が容易な構造

Submersible
Techno
Solution 
水中技術で課題解決に挑戦する

運転水位はセンサー先端。

このセンサー線は**手で変形可能**な
フレキシブルな材質を使用。



道具を必要とせず、現場にて

簡単に検知レベル(起動水位)を変更。



運転点

手で変形可能

5-3. 特徴③ ポンプ保護機能追加

従来の内蔵モータ保護装置に加え、長期間ポンプ停止による

インペラ固着を防止する機能を追加

3.7kW以上のモータに関しては

異常な大電流を検知し停止させる機能も追加。



故障するリスクを低減。

5-4. 特徴④ 現場使用での不具合要因低減

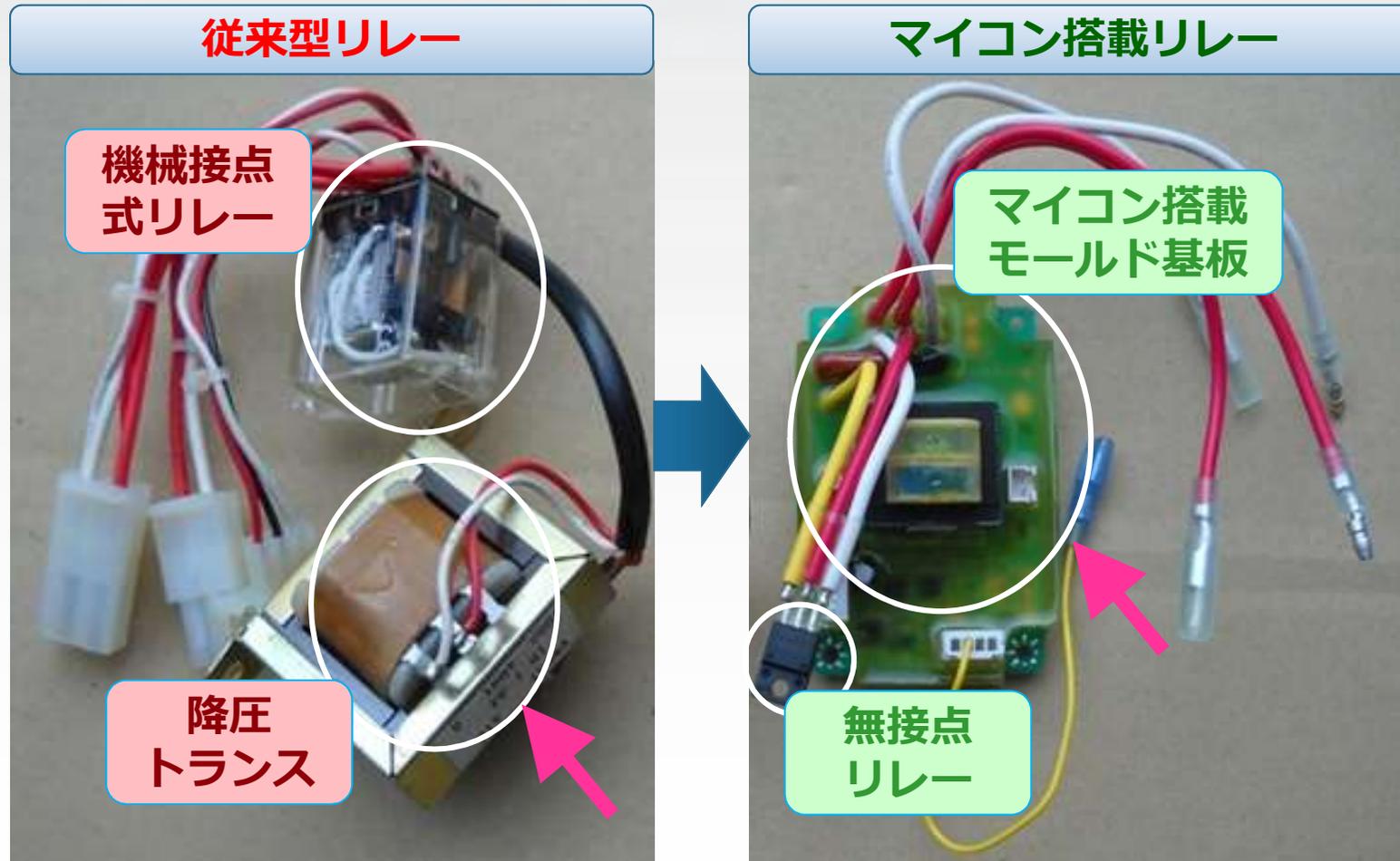
- ・ポンプの起動・停止を**無接点リレー**で行うことで
接点の焼き付けを防ぐ。
- ・**静電容量センサーを採用**することで異物付着による
誤動作を低減。
- ・**波などの影響を受けにくい**動作プログラム



故障と誤動作のリスクを低減。

5-5. 特徴④ 現場使用での不具合要因低減

リレー写真



6. 消費電力量の削減効果

社内実験結果より、
ポンプ消費電力量は
連続運転と比較して

『 **76.5%** 』

低減 しました。

7. 製品ラインナップ

UEXシリーズのラインナップ

形 式	電 源	モータ出力 [kW]	吐出口径 [mm]	標準仕様点 H[m]-Q[m ³ /min]
UEX-40B	単相 100V	0.4	50	8 - 0.1
UEX-212A		0.75		10 - 0.17
UEX-222A	1.5	15 - 0.2		
UEX-233A	三相 200V	2.2	80	12 - 0.4
UEX-253A		3.7		18 - 0.5
UEX-254		3.7	100	9 - 1.0
UEX-283M		5.5	80	25 - 0.5

◎現在、派生製品として更なる大容量タイプ
RAUシリーズをリリースしております。
モータ出力11KW・吐出口径200mmまでラインナップ
(台風・ゲリラ豪雨対策用として活躍中です)



ご静聴ありがとうございました。

Sakuragawa

技術概要

技術名称	ケレン塗膜粉じん飛散防止工法(モイストップ K 工法)	担当部署	九州支店
NETIS 登録番号	KT-160144-A	担当者	木場 慎吾
会社名	スズカファイン株式会社	電話番号	092-938-0071
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>橋梁塗替工事において、既存塗膜の剥離作業で作業者が鉛中毒を発症する事故が頻発するため、厚生労働省は 2014 年 5 月に「鉛等有害物を含有する塗料の剥離やかき落とし作業における労働者の健康障害防止について」という文書を通達しました。本通達では、鉛等有害物を含有する塗膜の剥離作業は、塗膜粉塵の飛散を抑制するため、必ず既存塗膜を湿潤化する、もしくは、湿潤化が著しく困難な場合は、当該作業環境内で湿潤化した場合と同等程度の粉塵濃度まで低減させる方策を講じるように指導しています。</p> <p>これ以降、塗膜剥離剤とブラスト処理またはサンダー掛けを併用した剥離工法が急速に普及しましたが、現実には塗膜剥離剤による剥離工法は施工コストが高くなりがちであり、また、全面剥離する素地調整 2 種相当を前提としているため、部分剥離の素地調整 3 種には適用しにくいという欠点があります。さらに、近年の環境対応型塗膜剥離剤においても、含有する溶剤成分により有機溶剤中毒を発症したり、器具洗浄や拭き取り作業にシンナーを使用した場合は、火災事故を引き起こすリスクがあります。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>ケレン塗膜粉じん飛散防止工法(モイストップ K 工法)は、従来のディスクサンダー等を用いる素地調整において、湿式による作業を実現し、粉塵状の微細な塗膜片の飛散浮遊を抑制するために開発された工法です。素地調整の作業前に、モイストップ K をローラー等により塗付することで、素地調整作業により発生する塗膜粉塵の飛散浮遊を、大幅に低減することができます。また、モイストップ K は水性であるため、引火性がなく、臭気も少なく、人体に配慮した成分を使用しているため、取り扱いが安全です。</p> <p>なお、素地調整後に素地に残剤が残留している場合は、ウエス類で拭き取っていただく必要があります。</p> <p>3. 技術の効果</p> <p>① 素地調整時の塗膜粉塵濃度の低減 素地調整を湿潤化して実施することで、塗膜粉塵の飛散と浮遊を抑制し、塗膜粉塵濃度を効率よく低減できます。</p> <p>② 素地調整時間の短縮 塗付後すぐに素地調整作業を実施でき、塗膜剥離剤のような待ち時間が不要であるため、作業効率が大幅に向上します。</p> <p>③ 湿潤効果持続性 天井面や垂直面に簡単に塗付でき、流れ落ちることもなく、長時間に渡り湿潤状態を維持します。湿潤効果の持続時間は約 8 時間(23℃)です。</p> <p>④ 残剤除去性 乾燥が遅く、水溶性であるため、素地調整後に拭き取ることで、残剤を簡単に除去できます。</p> <p>⑤ 飛散物の回収性 使い捨て養生シート等に付着した飛散物は、時間の経過とともに被膜化が進行するため、粉じんとして浮遊せずに回収が容易です。</p> <p>⑥ 安全性 水系タイプであるため、引火性がなく安全で、臭気の問題もなく、作業員に対する危険有害性が低いです。</p>		

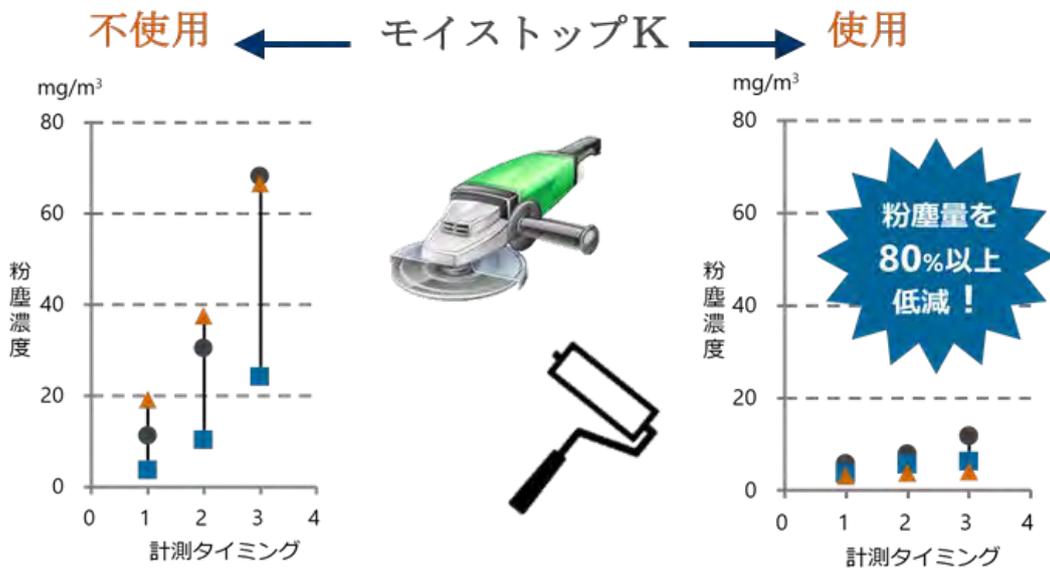
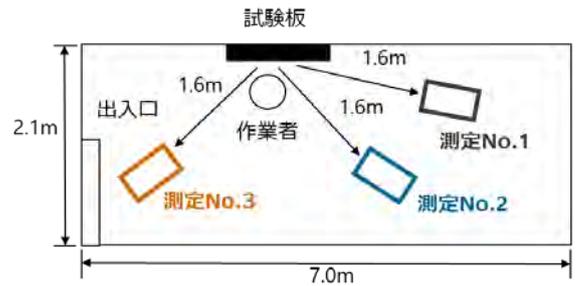
4. 技術の適用範囲

鋼構造物(道路橋、鉄道橋、鉄塔など)の塗替えにおける素地調整 1種、2種、3種。

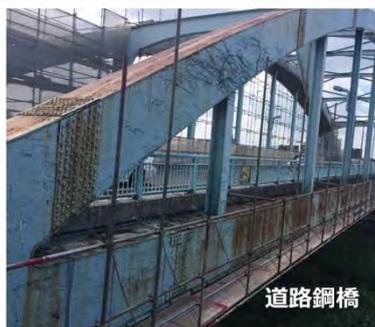
5. 活用実績(2019年8月31日現在)

国の機関	0件
自治体	10件(九州2件、九州以外8件)
民間	1件(九州0件、九州以外1件)

6. 写真・図・表



実施例



塗膜粉塵飛散防止液

モイストツプK



スズカファイコ株式会社

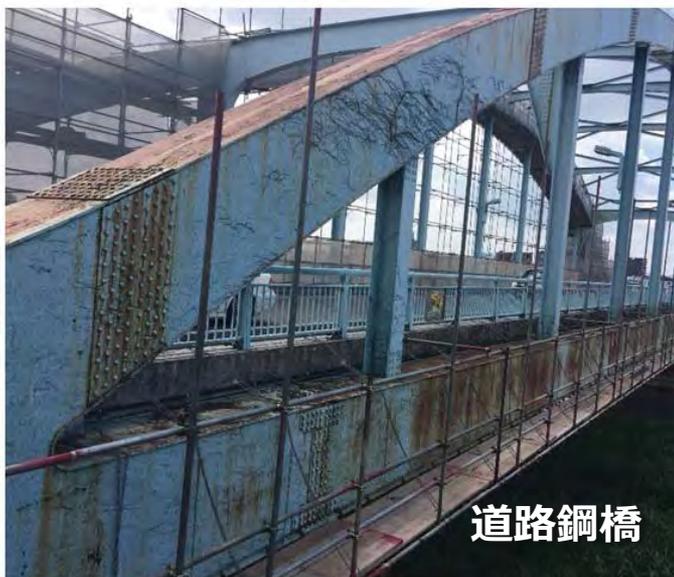
鋼構造物塗替の素地調整

進化する、**湿式工法**

1種、2種、3種

**橋梁等の鋼構造物の
素地調整時に発生する
塗膜粉塵を大幅に低減！**

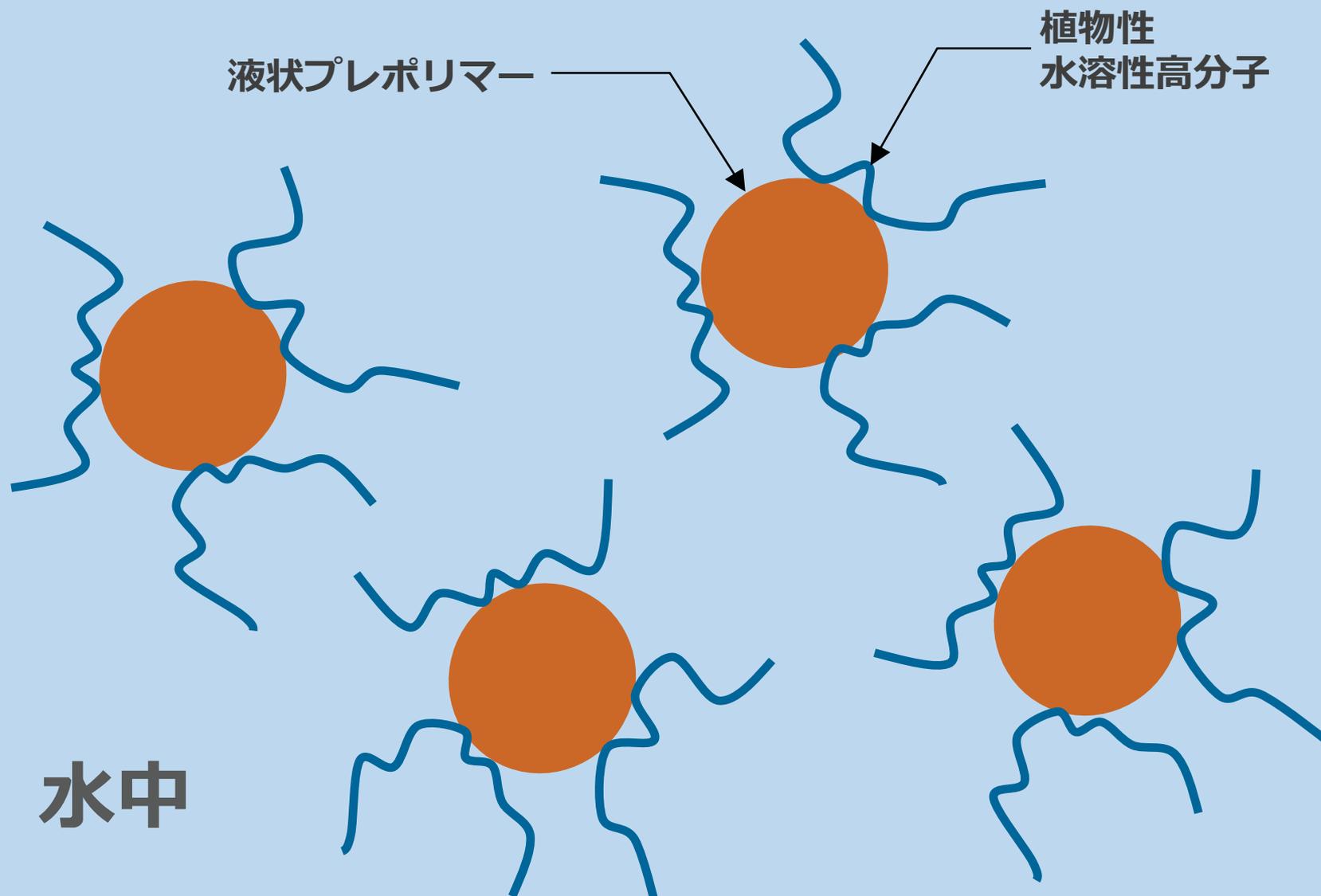
実施例



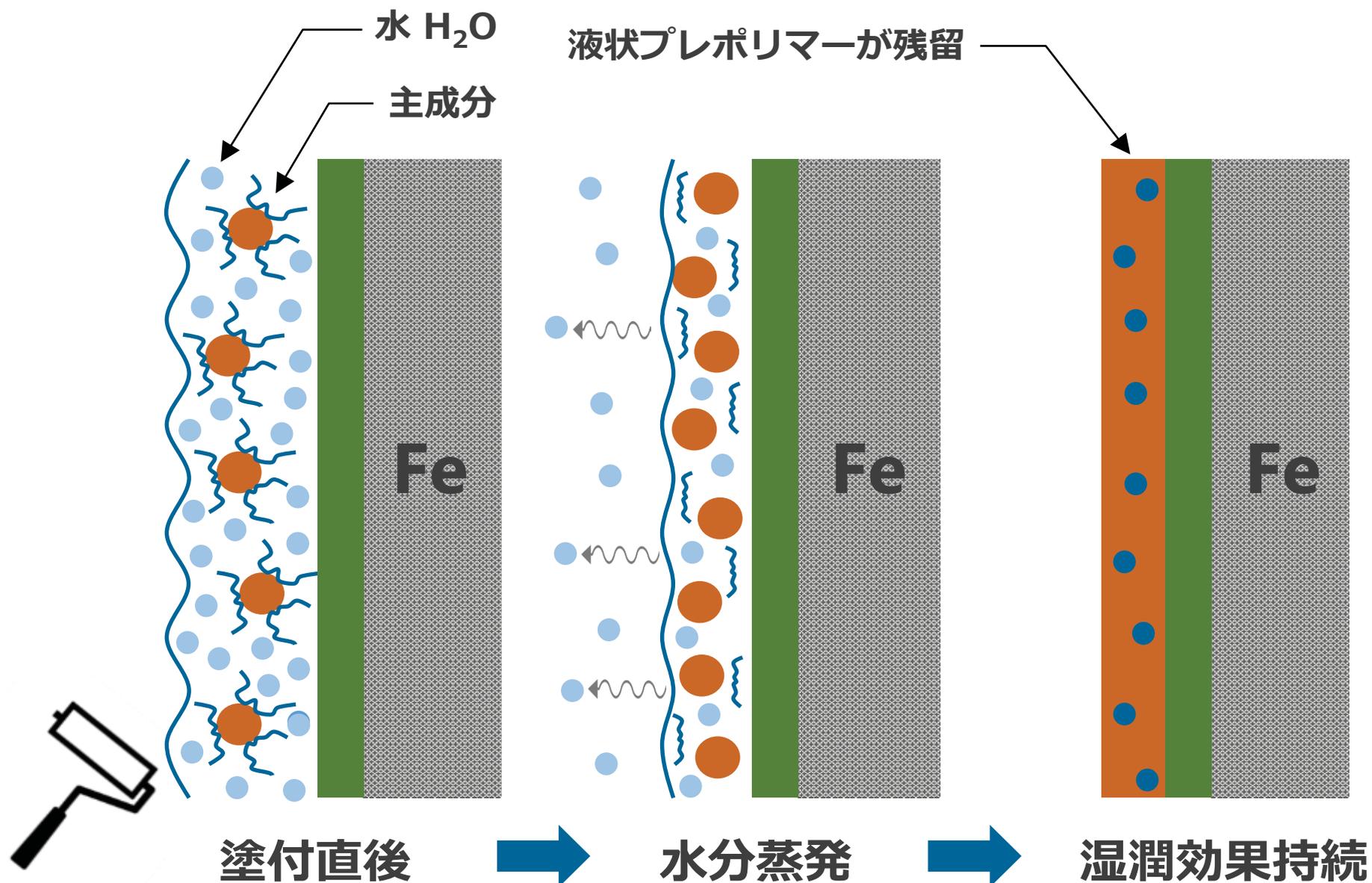
開発背景

- 橋梁塗替工事において、既存塗膜の剥離作業で作業者が**鉛中毒**を発症
- 厚生労働省が2014年5月に文書通達「**鉛等有害物を含有する塗料の剥離やかき落とし作業における労働者の健康障害防止について**」
 - ☞ 鉛等有害物を含有する塗膜の剥離作業は、塗膜粉塵の飛散を抑制するため、必ず**既存塗膜を湿潤化する**、もしくは、湿潤化が著しく困難な場合は、当該作業環境内で湿潤化した場合と同等程度の粉塵濃度まで低減させる方策を講じた上で作業を実施
- 以後、**塗膜剥離剤とブラスト処理又はサンダー掛けを併用した剥離工法**が普及
 - ☞ 塗膜剥離剤による剥離工法は**施工コストが高くなりがち**
 - ☞ 全面剥離する素地調整2種相当を前提としているため、**部分剥離の素地調整3種には適用しにくい**
 - ☞ 近年の**環境対応型塗膜剥離剤**においても、器具洗浄や拭き取り作業にシンナーを使用した場合は、**火災事故**を引き起こすリスク
- ディスクサンダー等を用いる素地調整において、**湿式による作業**を実現し、粉塵状の微細な塗膜片の**飛散浮遊を抑制する水性湿潤剤モイストップK**を開発

主成分の構造

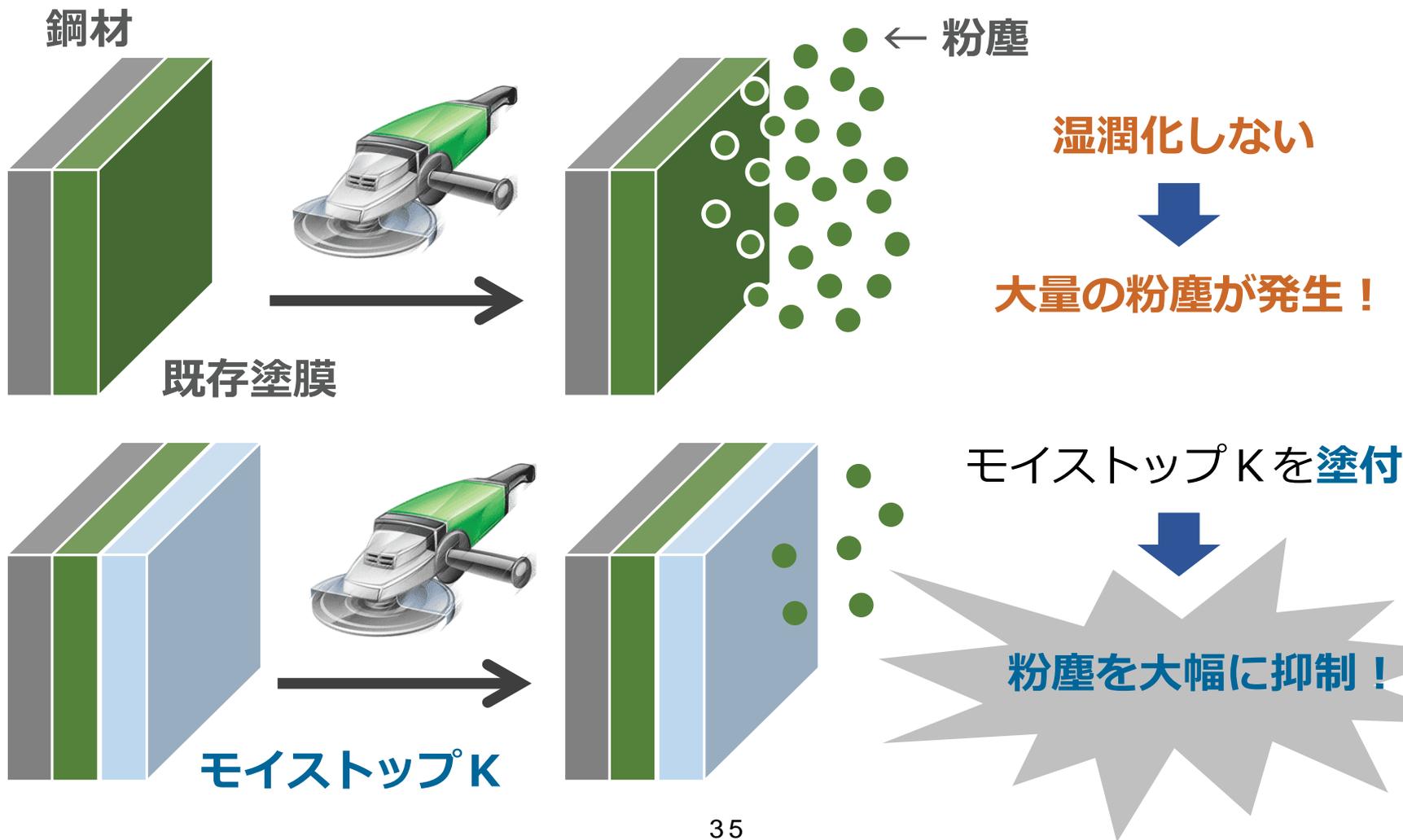


湿潤効果を持続させる



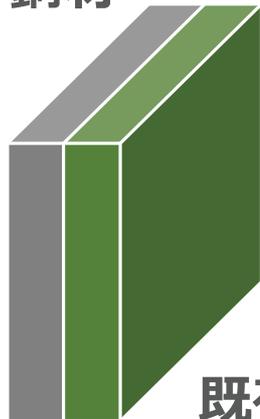
湿式による素地調整作業

鋼構造物の塗替時の素地調整（1種、2種、3種）において、
下地を湿潤化させることにより、**粉塵状塗膜片の飛散と浮遊を低減**

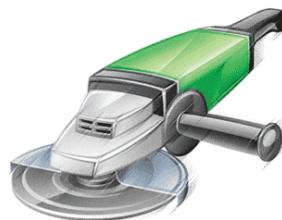


塗膜粉塵の飛散浮遊を抑制するしくみ

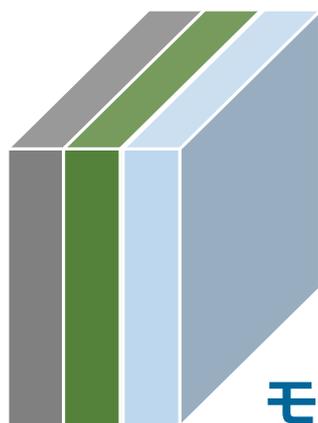
鋼材



既存塗膜



粉塵減少



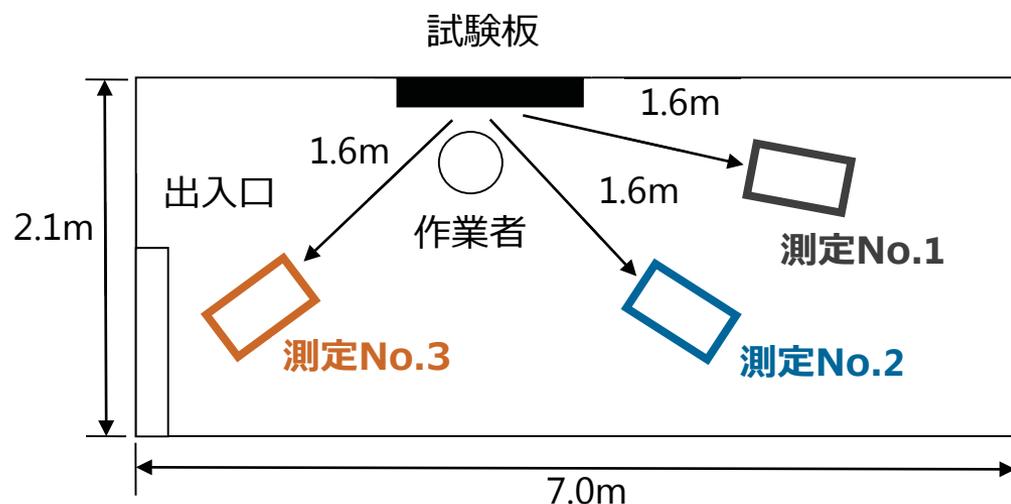
モイストップK

粉塵粒子間の膠着と粗粒化

重量増加による沈降促進

飛散範囲の縮小

ディスクサンダーによる素地調整実験



実験配置図

測定No.1 測定No.2 測定No.3



試験板作製仕様

基 材 | 冷間圧延鋼板 (SPCC-SD、900mm×900mm)

下塗り | 溶剤形エポキシ樹脂系さび止め塗料

上塗り | 合成樹脂調合ペイント

膜 厚 | 約120mm

粉塵濃度測定装置

① ハイボリウム・エアサンプラー

柴田科学製 HV500

② 光散乱デジタル粉塵計

日本カノマックス製 MODEL3442

湿潤化の違いによる粉塵濃度

● 湿潤化条件

1. **未処理** 湿潤処理なし
2. **水湿し** 試験板に水を散布
👉 試験体表面に霧吹きで水が滴る程度まで噴霧
3. **湿潤剤処理** **モイストップKを塗付**
👉 モイストップKをウールローラーで0.11~0.14kg/m²塗付

● 素地調整方法

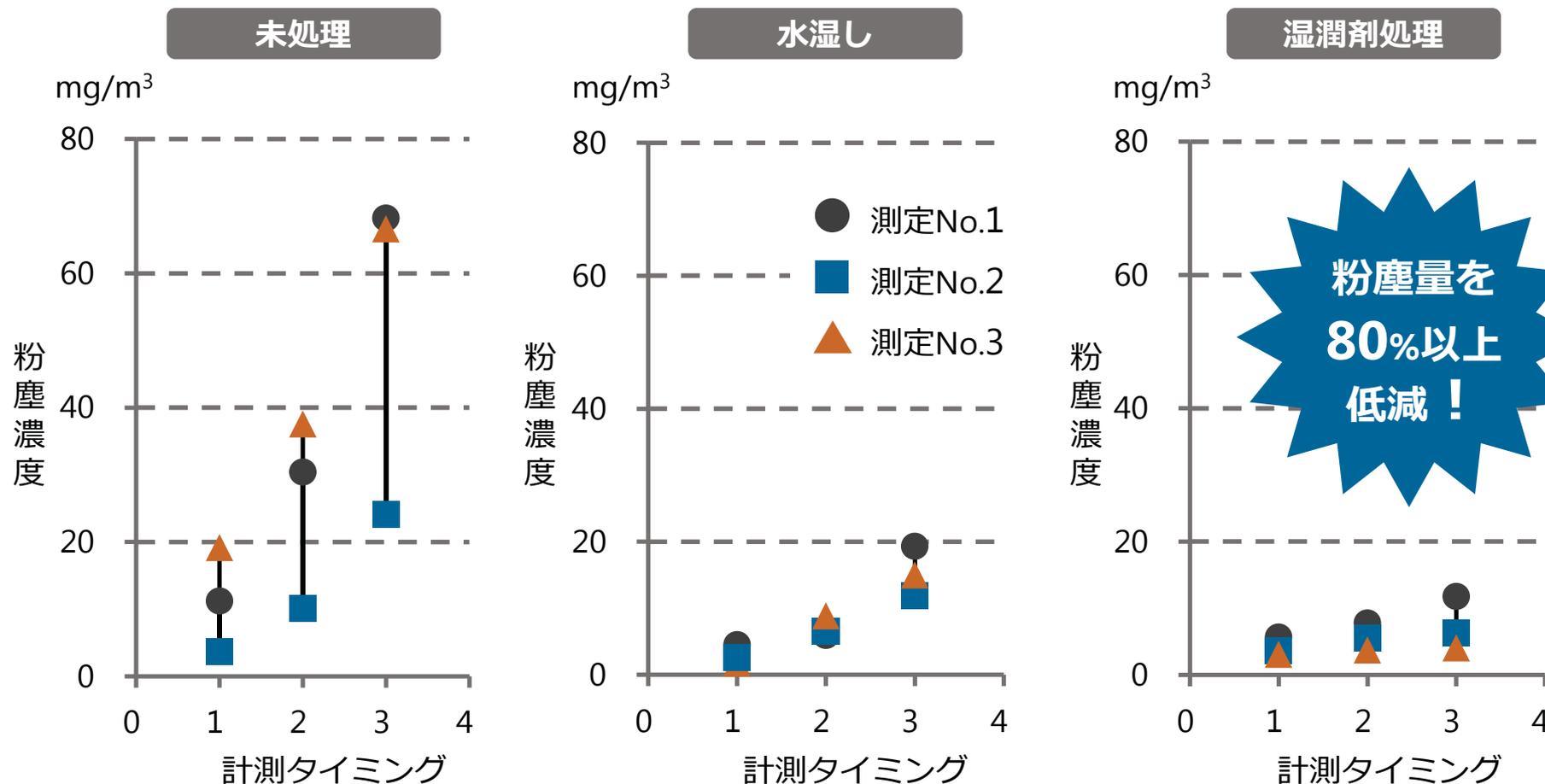
- 👉 ディスクサンダー（研磨紙#60）、作業時間は3分間

● 素地調整開始から3分間の平均粉塵濃度（mg/m³）

	測定No.1	測定No.2	測定No.3	平均値	減少率%
試験前濃度	0.3	0.3	0.3	0.3	—
未処理	36.6	12.6	41.1	30.1	—
水湿し	9.9	6.7	8.8	8.5	28
湿潤剤処理	8.4	5.1	3.6	5.7	18

注) ハイボリウム・エアサンプラー | 柴田科学製HV500 吸引速度 | 約500L/分 吸引時間 | 3分間

粉塵濃度の低減効果



**粉塵量を
80%以上
低減！**

計測タイミング 1 | 素地調整開始直後から30秒間、 2 | 開始1分後から30秒間、 3 | 開始2分後から30秒間

粉塵濃度mg/m³ 質量濃度換算係数 (K値) × 粉塵相対濃度 (CPM)

計測機 光散乱デジタル粉塵計 | 日本カノマックス製 MODEL3442

測定委託 株式会社山梨県環境科学検査センター

実験結果のまとめ

- 測定No.1～No.3の粉塵濃度は、未処理と比べ水湿しでは30%未満、
モイストップKでは20%未満に減少
- 素地調整時間3分間での粉塵濃度は、時間の経過とともに増加しているが、
未処理と比べて、**モイストップK使用時の粉塵濃度上昇は緩やか**
 - ☞ 素地調整時間が長くなるほど、
未処理とモイストップK使用時の粉塵濃度差が大きくなる
- 実際の効果（下図左／未処理、下図右／モイストップK使用）



ブラスト工法による素地調整実験

- オープンブラスト工法による素地調整1種への適用（予備実験）
試行場所 | 三重県内と千葉県内の道路鋼橋 協力 | 極東メタリコン工業株式会社
- ブラスト研削材の破碎粉塵が大量に発生
 - ☞ 湿潤化しているが、**粉塵飛散量は動カケレンよりも多い**
 - ☞ ブラスト作業直後の浮遊粉塵が**速やかに沈降し、視界が開ける**



モイストップKの塗付



ブラスト作業の状況

ブラスト工法による粉塵濃度

試験板

基材 | 鋼板 600mm×900mm

塗装 | ふっ素樹脂系防食塗装

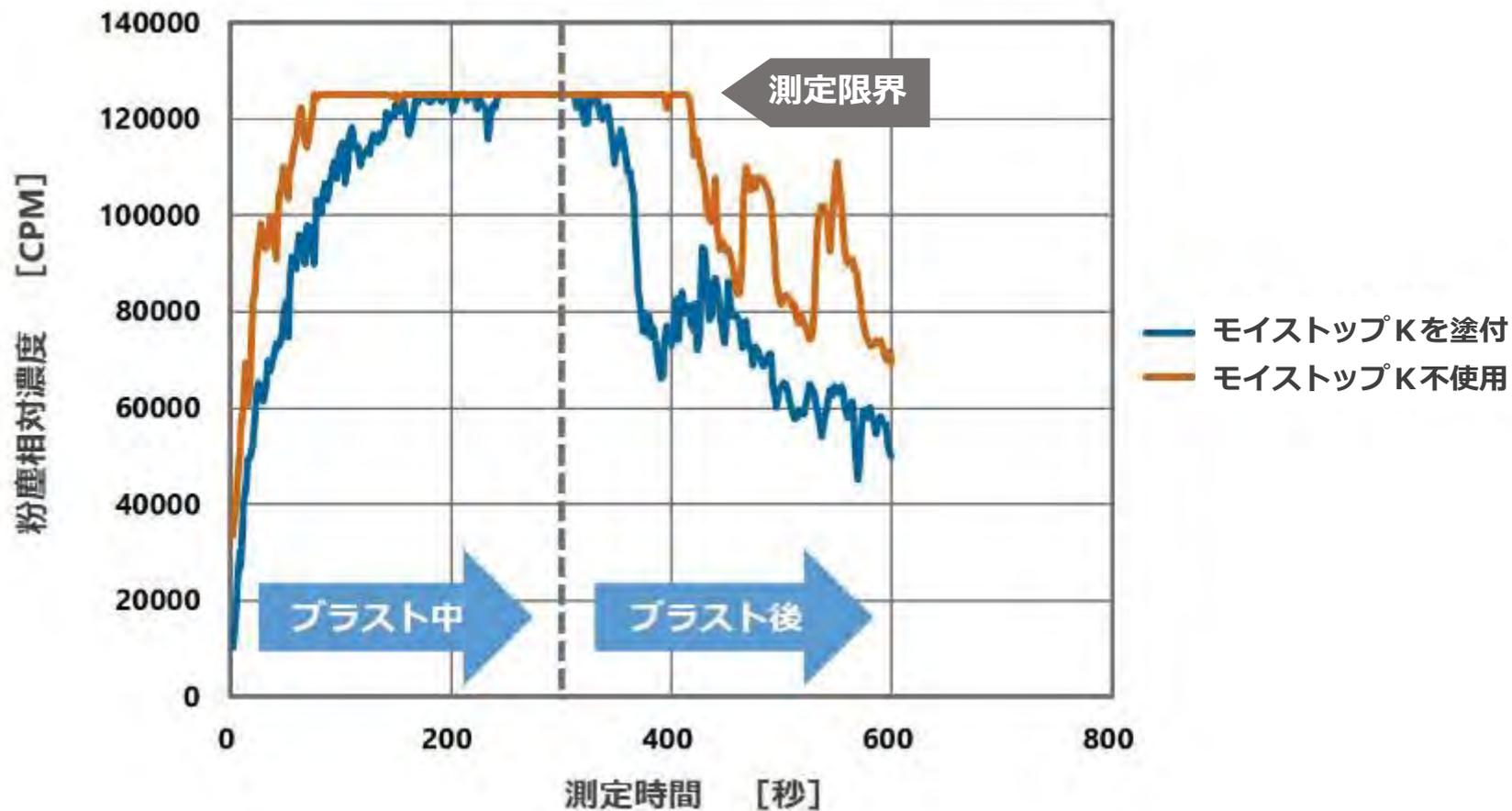
膜厚 | 300~350mm

実験場所 | 極東メタリコン工業株式会社の施設内

研削材 | フェロニッケルスラグ

測定時間 | ブラスト開始後5分間、終了後5分間

測定機 | 光散乱デジタル粉塵計 / 柴田科学製LD-6N



モイストトップKの特長 1~3

1 素地調整時の塗膜粉塵濃度の低減

素地調整を湿潤化して実施することで、
塗膜粉塵の飛散と浮遊を抑制し、塗膜粉塵濃度を効率よく低減

2 素地調整時間の短縮

塗付後すぐに素地調整作業を実施でき、
塗膜剥離剤のような待ち時間が不要であるため、
作業効率が大幅に向上

3 湿潤効果持続性

天井面や垂直面に簡単に塗付でき、流れ落ちることもなく、
長時間に渡り湿潤状態を維持
湿潤効果の持続時間 | 約8時間 (23℃)

モイストトップKの特長 4~6

4 残剤除去性

乾燥が遅く、水溶性であるため、
素地調整後に拭き取ることで、**残剤を簡単に除去可能**

5 飛散物の回収性

使い捨て養生シート等に付着した飛散物は、
時間の経過とともに**被膜化が進行**するため、
粉じんとして浮遊せずに**回収が容易**

6 安全性

水系タイプであるため、**引火性がなく安全**で、
臭気の問題もなく、作業員に対する**危険有害性が低い**

素地調整の手順

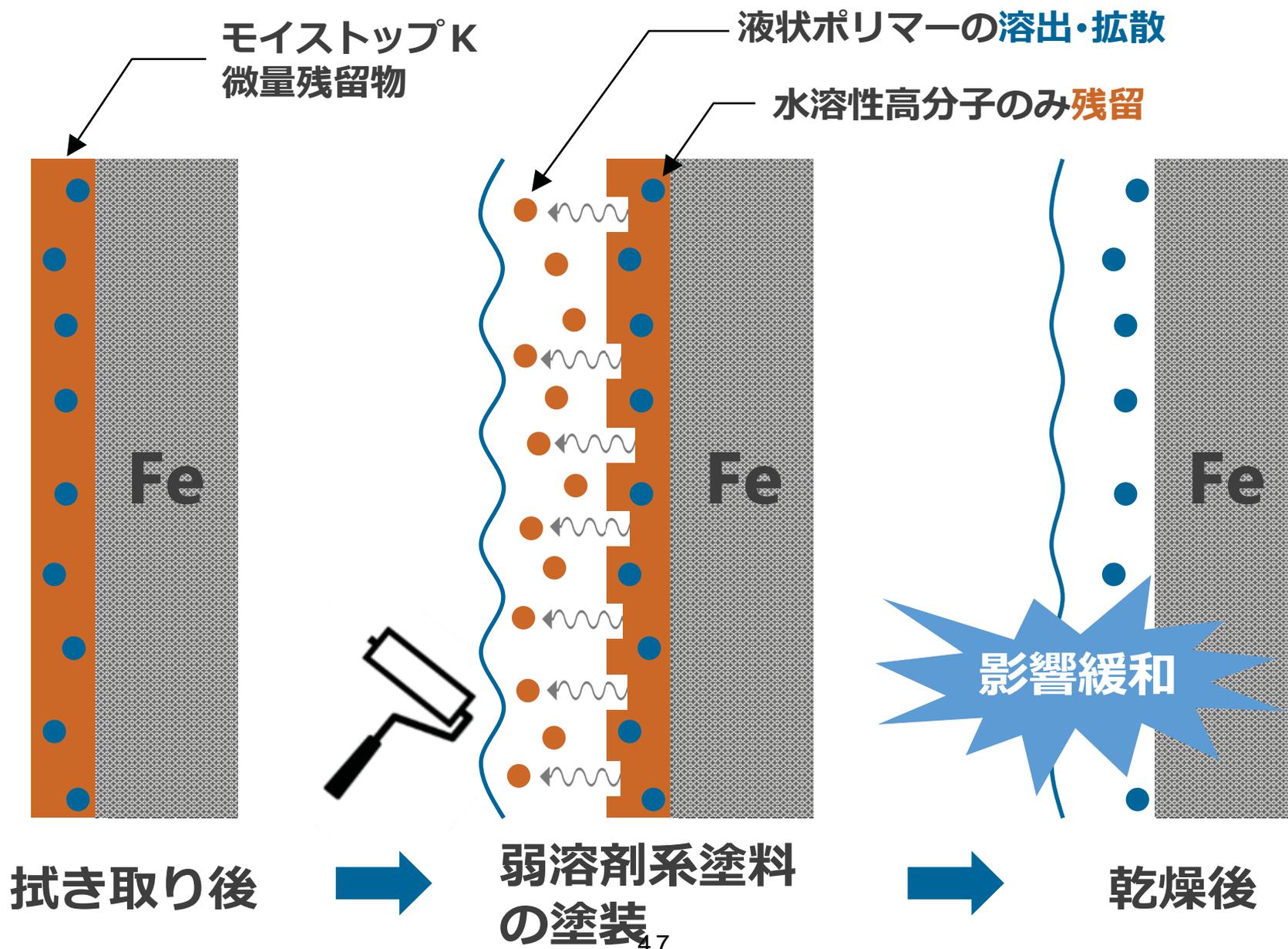
	工程	塗付量 (kg/m ² /回)	塗回数	塗付工具
1	養生	<ul style="list-style-type: none"> 素地調整作業対象以外の箇所やその周辺で飛散や接触する可能性のある範囲を、使い捨て養生シートなどで養生する。 		
2	モイストップK 塗付	0.15～0.25 (素地調整程度1種) 0.15～0.25 (素地調整程度2種) 0.1～0.2 (素地調整程度3種)	1 2～3 1～2	ウールローラー中毛 刷毛
3	素地調整	<ul style="list-style-type: none"> 指定された素地調整種別 (1種、2種または3種) に応じて素地調整を行う。 モイストップK塗付による塗膜粉塵飛散防止効果が低下した場合は、モイストップKを再度塗付して素地調整を行う。 		
4	除去・清掃	<ul style="list-style-type: none"> 素地調整後、素地をウエス類で拭取り清掃する。特に、素地に残留したモイストップKは、直ちにウエス類で十分に除去する。 素地に飛散した付着物は、ウエス等で払い落とす。 除去・清掃に使用したウエス類や、素地調整による周囲への飛散物は、使い捨て養生シートとともに処分する (PCB、鉛、六価クロムを含有する場合は、特定有害産業廃棄物に該当) 。 		

素地調整後の拭取り

- 通常、素地調整した後では、モイストップKは周囲に飛散しており、素地にはほとんど残留しない。
- 素地調整後、モイストップKが素地に残留している場合は**直ちにウエス類で拭き取る**（最後にウエス類で**水拭き**を行うと、より作業が容易）。
- 素地に飛散した付着物は、**ウエス等で払い落とす**。
- モイストップKが**多量に残存**したままで塗替塗装を行うと**塗料の付着不良や防錆性不良の原因となる**。
- 残留物の許容程度

塗付時の10分の1以下 ≒ **0.01kg/m²以下**

微量残留物の影響が緩和される理由



素地調整 3種の施工単価

粉塵飛散防止工

素地調整3種A、B、C共通			箱桁・鈹桁 100m ² 当たり		
項目	摘要	単位	数量	単価	金額
塗布・拭取り指導 ^{注)}	橋梁世話役	人	1	34,000円	—
湿式作業用養生・撤去	普通作業員	人	1.5	21,100円	31,650円
塗膜粉塵飛散防止剤	モイストップK	kg	15	720円	10,800円
ローラー塗装	橋梁塗装工	人	1	30,800円	30,800円
残剤拭取り	橋梁塗装工	人	1	30,800円	30,800円
諸雑費	損料等	式	1		6,528円
計					110,578円
1m ² 当たり					1,106円

注) 素地調整工に包含するため除外



労務単価／東京都平成31年度

素地調整工

施工実績 1

実績①	物件名	江東新橋維持工事
	住所	東京都江東区
	発注者	東京都建設局
	施工時期	2016年2月
	施工面積	700m ²
実績②	物件名	新左近橋橋梁塗装工事
	住所	東京都江戸川区
	発注者	東京都江戸川区土木部
	施工時期	2017年9月
	施工面積	5,500m ²
実績③	物件名	新左近橋橋梁塗替工事②
	住所	東京都江戸川区
	発注者	東京都江戸川区土木部
	施工時期	2018年7月
	施工面積	1,800m ²
実績④	物件名	第76号(1) 堂村花の木線南山橋橋梁修繕工事
	住所	愛媛県喜多郡内子町
	発注者	内子町役場建設デザイン課
	施工時期	2018年5月
	施工面積	300m ²

施工実績 2

実績⑤	物件名	第75号（他）中田渡線 中田渡橋橋梁修繕工事
	住所	愛媛県喜多郡内子町
	発注者	内子町役場建設デザイン課
	施工時期	2018年5月
	施工面積	300m ²
実績⑥	物件名	清洲橋長寿命化工事（塗装）
	住所	東京都江東区清澄1
	発注者	東京都建設局
	施工時期	2018年12月～2019年11月（予定）
	施工面積	約18,000m ²
実績⑦	物件名	県道40号柳橋歩道橋補修工事
	住所	神奈川県大和市
	発注者	神奈川県厚木土木工事務所東部センター
	施工時期	2019年5月
	施工面積	600m ²
実績⑧	物件名	県道51号星の谷歩道橋
	住所	神奈川県町田市
	発注者	神奈川県厚木土木工事務所東部センター
	施工時期	2019年6月
	施工面積	900m ²

施工実績 3

実績⑨	物件名	新越谷高架橋駐車場改修工事
	住所	埼玉県越谷市
	発注者	東武鉄道
	施工時期	2019年8月
	施工面積	800㎡
実績⑩	物件名	太平橋橋梁補修工事
	住所	熊本県熊本市
	発注者	熊本市
	施工時期	2019年8月
	施工面積	935㎡

技術概要

技術名称	流況画像解析サービス	担当部署	地域環境事業本部 環境モニタリング研究所
NETIS 登録番号	KT-190019-A	担当者	野谷 靖浩
社名等	株式会社東京建設コンサルタント	電話番号	048-871-6512

技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

本サービスは画像解析技術を利用した河川の表面流速を非接触で計測する技術です。従来の画像解析による計測に比較し、省力化と利便性の向上を図ったものです。

従来は、写真測量における単写真標定の手法を用い、撮影区域内に既地点となる標識を設置して標定測量作業を行い、対応する画像座標(2D)と測量により求めた現地座標(3D)から標定計算を行っていました。

本技術は、河川の流速観測や合流点、構造物周辺などの平面二次元流況観測に適用でき、画像解析技術を応用した河川の表面流速の非接触観測において、現地での標定測量を行わずに標定解析できる新たな標定技術と撮影機材です。これまで実河川でネックとなっていた標定点の設置を不要とし、現場作業の省力化、画像解析、流況解析をインターネット上のクラウドサーバー対応として利便性の向上を図った技術です。

2. 技術の内容

- ・画像解析技術を応用した河川の表面流速の非接触観測において、現地での標定測量を行わずに標定解析できる新たな標定技術と撮影機材です。
- ・カメラの焦点距離(事前にカメラの光学特性を計測する内部標定を行うことにより得る)、撮影俯角(高精度の傾斜センサーを組み込み俯角測定する)、及びカメラと水面の比高(水位とカメラ高から計測)のみで、従来の標定測量を行うことなく幾何補正が可能となりました。
- ・幾何補正で得られるオルソ画像に対して PIV 解析を行うことにより、河川表面流速分布を計測します。これらのソフトウェアは、インターネット上のクラウドサーバーを利用し、現地でリアルタイムに解析が可能となりました。
- ・このことにより浮子法に比べ、安全に、リアルタイムに、洪水流量観測が可能となる技術で、夜間仕様の高感度カメラや、遠赤外線カメラを使用することで夜間の使用も可能です。遠赤外線カメラでは照明も必要ありません。

3. 技術の効果

新しい非接触計測法に変えたことにより以下の効果が期待されます。

- 1) 現地の観測人員の省力化が図れるため、経済性が向上する。
 - 2) 全ての測線の流速を一時に計測できるため、流況変化に左右されず、データの品質は向上する。
 - 3) 洪水時の河道内に立入らないため観測作業員の安全性が向上する。
 - 4) 観測場所の選択肢が広がり施工性が向上する。
 - ・クラウドシステムに変えたことにより以下の効果が期待される。
- 1) 現地と事務所等の遠隔地での情報共有が可能となる。
 - 2) 処理が集中した場合でもサーバ側で自動的に処理能力を最適化するため処理速度が向上する。

4. 技術の適用範囲

① 適用可能な範囲

- ・カメラから 1m 以上、200m 以内の河川で観測可能

② 特に効果の高い適用範囲

- ・橋や浮子投下機の無い場所
- ・従来の標定点(6箇所以上)が画角に入らない場所

③ 適用できない範囲

- ・カメラから 1m 未満、200m を超えた範囲

④ 適用にあたり、関係する基準およびその引用元

- ・非接触型流速計測法の手引き(試行版)

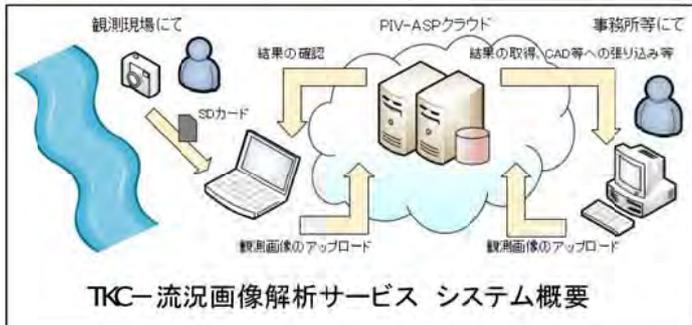
第 4 章. 画像処理型流速測定法

<平成 29 年度版>平成 30 年 3 月 国土交通省 水管理・国土保全局 河川計画課 河川情報企画室

5. 活用実績 (2012年9月30日現在) 平成 30 年度～令和元年度 (月台数)

- ・国の機関：27 台 (九州以外 (関東、北陸、東北) 27 台)
- ・民間 4 台 (九州以外 (北海道、北陸) 4 台)

6.写真・図表



TKC-流況画像解析サービス システム概要



雲台部分正面 雲台部分背面 操作部拡大

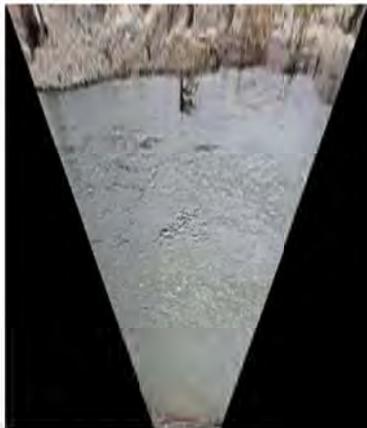
【製品概要】

傾斜センサーは雲台下部に防水ケースに入れて取り付けました。また、電源とロガーは簡易防水ケースに収納し、防水コネクタでケーブル接続する方式とし、降雨時の観測に対応できるようにした。(実用新案登録3197032)



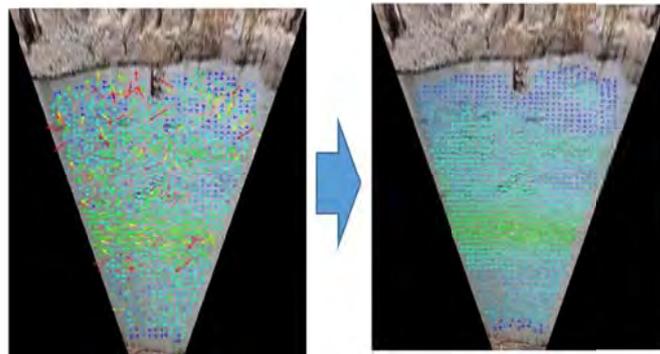
・撮影したオリジナル動画

○幾何補正: 幾何補正してオルソ画像に変換



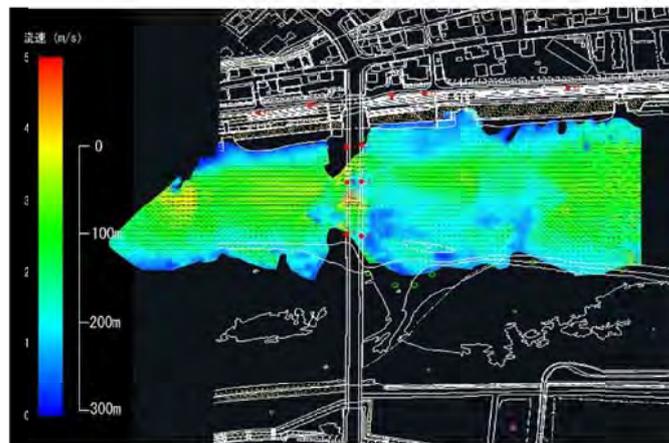
・WEBサービスを利用して幾何補正した画像(オルソ画像)

○流速解析: 変換画像にLSPIVを適用し、平面二次元の流速分布解析



流速解析

平均化



○結果合成・可視化の事例: 分割して計測した水面の流速分布を合成し、二次元流速分布を可視化

流況画像解析サービス

PIV チルトシステム － 流況観測用撮影標定器 －

水理実験等で実績のあるPIV技術を実河川の流況観測に応用



株式会社 東京建設コンサルタント

1.概要



- 水理実験や風洞実験等で流体の複雑な動きの計測に利用され、多くの実績がある「PIV技術」を実河川の観測に応用するため「PIVチルトシステム」（流況観測用撮影標定器）を製品化しました。
- PIV技術を実河川へ応用する取り組みとしては、既にSTIVやLSPIVなどが実用化され、主として高水時の非接触流速計測に活用されていますが、「PIVチルトシステム」はSTIVやLSPIVによる観測に際し、標定作業の大幅な作業簡略化を実現し、PIVのフィールド観測への適用性や作業効率向上を実現する新たな技術です。

2.技術開発の背景及び契機技術の内容

- 従来は、写真測量における単写真標定の手法を用い、撮影区域内に既地点となる標識を設置して標定測量作業を行い、対応する画像座標(2D)と測量により求めた現地座標(3D)から標定計算を行っていました。

標定測量の事例

撮影画像内に6点以上の標定点を設けVZ基準点測量を行う。

精度良く標定するためには、画角内にバランスよく配点する必要があり、画像上で明確に識別できる大きさの標識を使用する必要がある。

標識拡大写真



標識を使用する標定法の課題

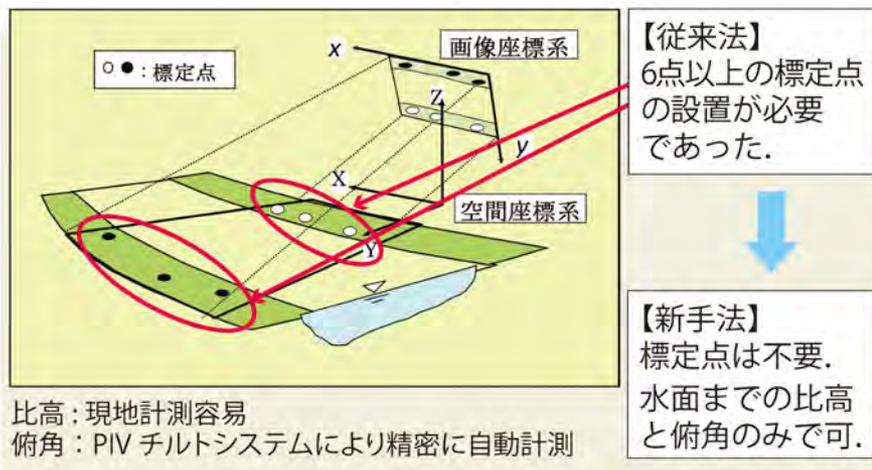
○洪水時など危険な状況では標識の設置や測量作業が出来ないため、標定が不可能である。

○川幅の広い箇所や橋からの撮影など、水面が優占する画角設定では、画像内に標識を設置する場所が確保できない場合があり、この場合も標定不可能である。



3.技術の内容

- 1) 画像解析技術を応用した河川の表面流速の非接触観測において、現地での標定測量を行わずに標定解析できる新たな標定技術と撮影機材です。
- 2) カメラの焦点距離(事前にカメラの光学特性を計測する内部標定を行うことによって得る)、撮影俯角(高精度の傾斜センサーを組み込み俯角測定する)、及びカメラと水面の比高(水位とカメラ高から計測)のみで、従来の標定測量を行うことなく幾何補正が可能となりました。



4.新手法の流れ PIV-ASPクラウド解析サービス

本技術は、河川の流速観測や合流点、構造物周辺などの平面二次元流況観測に適用でき、画像解析技術を応用した河川の表面流速の非接触観測において、現地での標定測量を行わずに標定解析できる新たな標定技術と撮影機材です。これまで実河川でネックとなっていた標定点の設置を不要とし、現場作業の省力化、画像解析、流況解析をインターネット上のクラウドサーバー対応として利便性の向上を図った技術です。

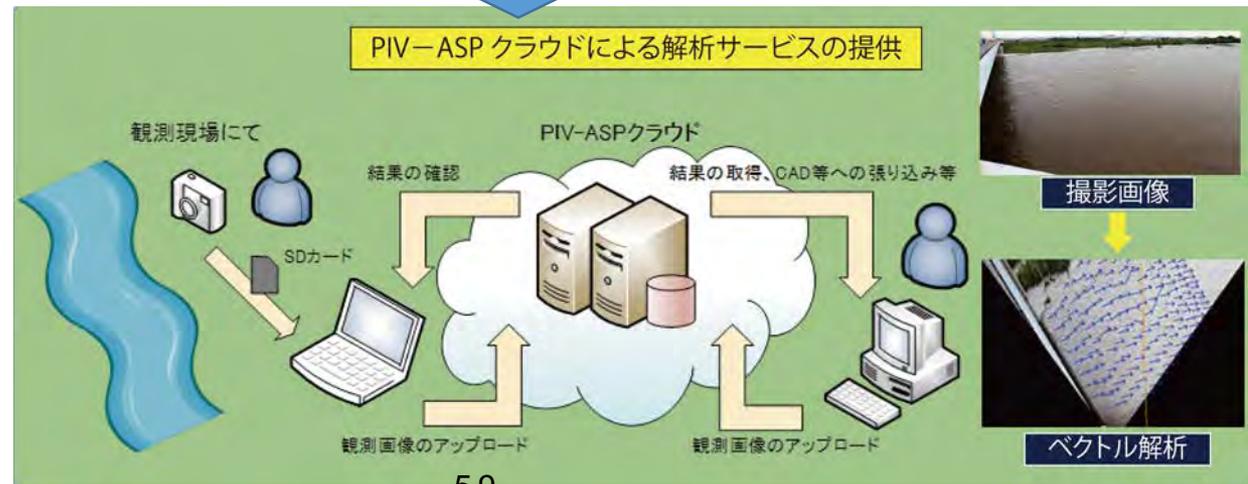
● 観測

新手法では標識なしで観測可能
○標識が不要なため、堤防や橋の上にカメラを設置し、すぐに観測することができる。
○標識を設置する場所が確保できない川幅の広い河川や橋上からの撮影でも観測可能。



堤防や橋の上にカメラを設置しすぐに観測

● 流速解析



5. 流速解析の事例

- 幾何補正で得られるオルソ画像に対して PIV 解析を行うことにより、河川表面流速分布を計測します。これらのソフトウェアは、インターネット上のクラウドサーバーを利用し、現地でリアルタイムに解析が可能となりました。
- このことにより浮子法に比べ、安全に、リアルタイムに、洪水流量観測が可能となる技術で、夜間仕様の高感度カメラや、遠赤外線カメラを使用することで夜間の使用も可能です。遠赤外線カメラでは照明も必要ありません。



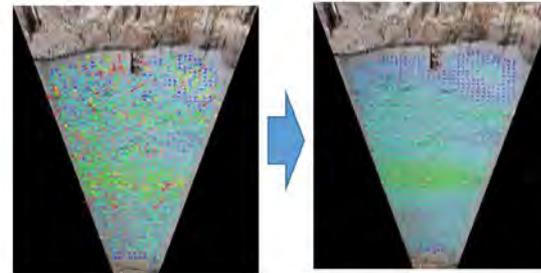
・撮影したオリジナル動画

○幾何補正: 幾何補正してオルソ画像に変換



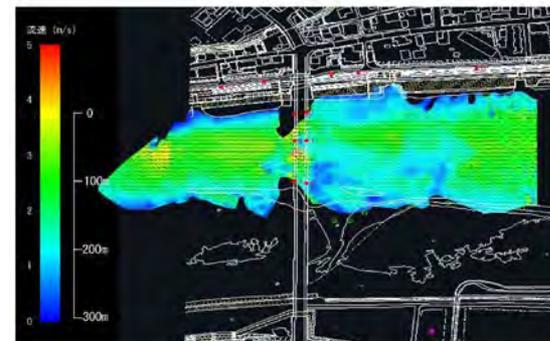
・WEBサービスを利用して幾何補正した画像 (オルソ画像)

○流速解析: 変換画像にLSPIVを適用し、平面二次元の流速分布解析



流速解析

平均化



○結果合成・可視化の事例: 分割して計測した水6面の流速分布を合成し、二次元流速分布を可視化

6.技術の効果

(1) 新しい非接触計測法に変えたことにより以下の効果が期待されます。

- ✓ 現地の観測人員の省力化が図れるため、経済性が向上する。
- ✓ 全ての測線の流速を一時に計測できるため、流況変化に左右されず、データの品質は向上する。
- ✓ 洪水時の河道内に立入らないため観測作業員の安全性が向上する。
- ✓ 観測場所の選択肢が広がり施工性が向上する。

(2) クラウドシステムに変えたことにより以下の効果が期待されます。

- ✓ 現地と事務所等の遠隔地での情報共有が可能となる。
- ✓ 処理が集中した場合でもサーバ側で自動的に処理能力を最適化するため処理速度が向上する。

7.活用実績

- 国の機関

27台（九州以外（関東、北陸、東北）27台）

- 民間

4台（九州以外（北海道、北陸）4台）

（2019年9月30日現在）

ツインブレード TWB-230

MUSOU

国土交通省運用 NETIS 登録商品

登録番号：KK190011-A

PAT.P



二つとない切味



上下刃ハサミ切り
石跳ね、キックバックを抑え、
安全草刈!!



Youtube
QRコード



道路ギワ



木の下



公園



駐車場（車まわり）



石や異物が多い所



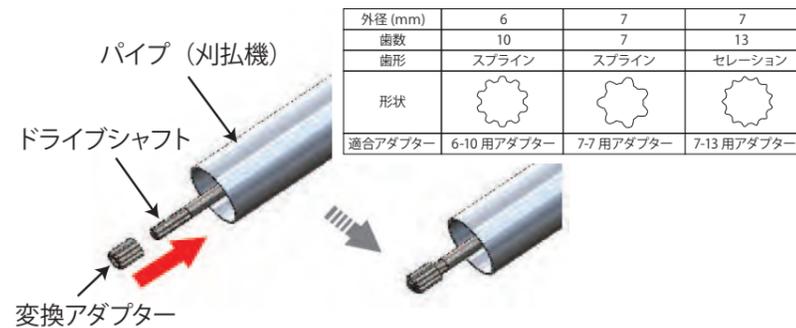
バンカーエッジ

石の多い現場や、駐車場周り、路側帯等など石飛のあつてはならない場所での草刈に活躍します。キックバックがないため、水田の水際や、ゴルフ場のバンカーエッジの手入れにも役立ちます。

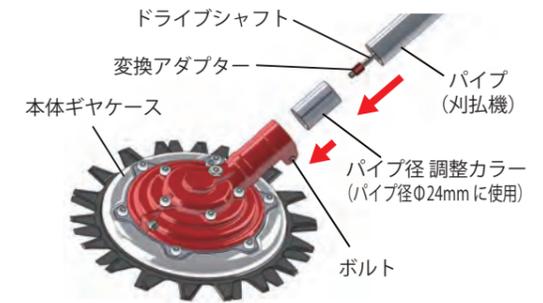
■ 取付け方法

お手持ちの刈払機に簡単に取付できます。

1. 刈払機のギヤヘッドを取り外し、適切なアダプターを選択します。



2. アダプターを取り付けたドライブシャフトを本体に差し込み、本体のボルトでしっかり固定する。



■ 社内製品テスト

製品化までに過酷な試験を繰り返し、耐久性と品質を確認。 →故障・損傷なし

耐久試験

- ・ 100 時間フィールドテスト →
- ・ ブロックに 100,000 回衝突させる試験 ↓



5kg/F で衝突

エンジン
7,000 回転以上



故障、ギア破損なし

インパクト試験【ISO11806】

(直径25mmの金属製丸棒に回転刃を衝突させる。)



試験装置



刃先の割れ、欠けなし

■ 使用者の声

無双ツインブレードを製品化前に多くのユーザーの方にモニターを協力いただきました。実際に使用されたユーザーの方々から嬉しい意見をいただきました。

30 時間草刈をしたが、まだまだ草が刈れる。

兵庫県・造園業

石飛びも少なく、キワ刈りも簡単で使いやすかった。

埼玉県・シルバー人材センター

縁石のキワ刈りではブレードの強さ、耐久性の良さを感じた。

福岡県・公園管理施設

始動が軽く、作業時の騒音も小さく、使いやすかった。

東京都・造園業

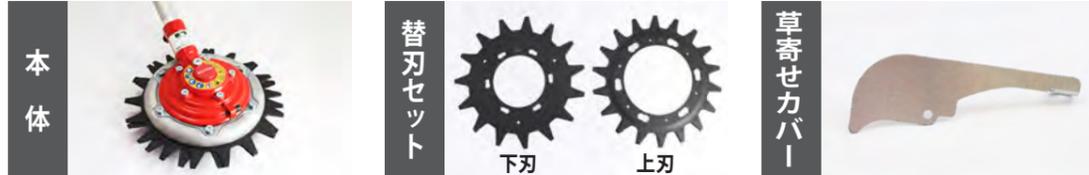
個人宅の庭で使ったが、刃の切れ味がよく、芝を綺麗に刈れた。

愛知県・造園業

刃を地面に入れて、根ごと刈ることができた。(バンカーエッジのようなところ)

大阪府・ゴルフ場

■ 製品イメージ



品番	商品名	価格(税別)	JANコード
0620	無双ツインブレード TWB-230	¥26,800	0620349840370
0621	無双ツインブレード TWB-230 替刃セット	¥ 4,000	06210
0639	無双ツインブレード TWB-230 草寄せカバ-	¥ 450	06395

信頼をちからに 技術をかたちに

三陽金属株式会社
〒673-0456 兵庫県三木市鳥町 301-1
TEL (0794) 82-0188 (代) FAX (0794) 83-6009
http://www.sanyo-mt.co.jp info@sanyo-mt.co.jp

<仕様> TWB-230

本体寸法：230mm×230mm×107mm

刃径：Φ230mm 刃数：上刃 18枚、下刃 15枚

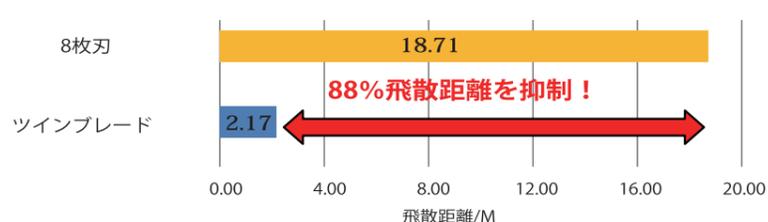
本体重量：1.8kg 刈高さ：25mm

安全

- 上下刃ハサミ切りで石飛び、キックバックを抑制!!



石の平均飛距離の比較



経済的

- チップソー並みの燃費を実現!

燃費比較テスト

燃料満タンで1時間運転した後の燃料の消費量を比較

燃費効率はチップソーと同等!
他社ハサミ切りより約36%
燃費効率が良い!



ツインブレード



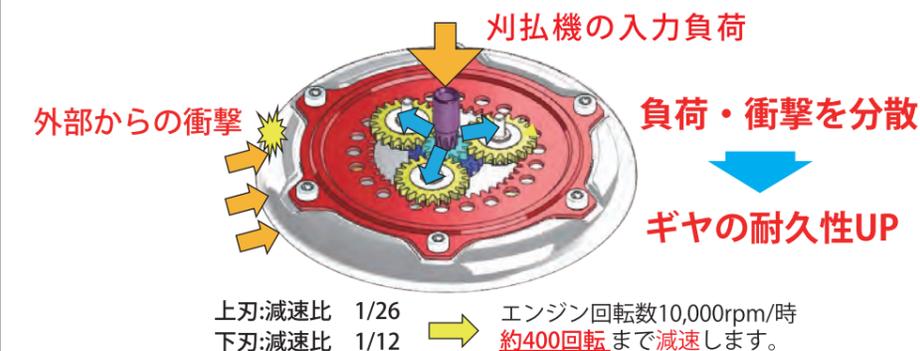
チップソー
(Φ230mm)



他社ハサミ切り

高耐久

- 3個のギヤで負荷を分散し、抜群の耐久性



上刃:18刃、下刃:15刃
同時に複数の石、異物の挟み込みを防止 → 負荷を軽減
耐久性UP



簡単

- 地面に置いて滑らせるだけの簡単草刈!



- 刃の交換も簡単でメンテナンス性抜群!

ボルト1本外すだけで簡単に交換可能。

刃の取付はピンに固定するだけで簡単!



高品質

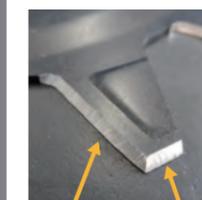
- 圧倒的な切れ味と作業時の騒音低減を実現!

刃は、立体的な加工(上刃)と切れ味鋭い2面刃付け

側面・先端の2面刃
付けで切れ味UP

リップ加工で、草の絡みを抑制!

下刃との接地面積を減らし、摺動荷重と騒音を軽減!



段付きリップ加工

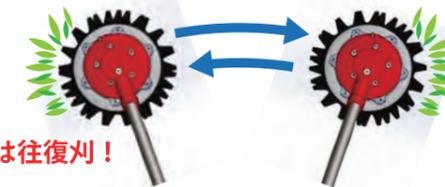


◎刃は高級刃物鋼に熱処理を施し、
草刈に最適な硬度を実現。

高効率

- 場所を問わず、往復刈で作業効率UP

地面において360°全方向で草刈り可能!
縦横無尽の作業性!



作業効率比較テスト

1000㎡あたり除草するのにかかる作業時間の比較



ツインブレード



チップソー
(Φ230mm)



他社ハサミ切り

チップソーと比べて10%
他社ハサミ切りより15%
作業効率UP!

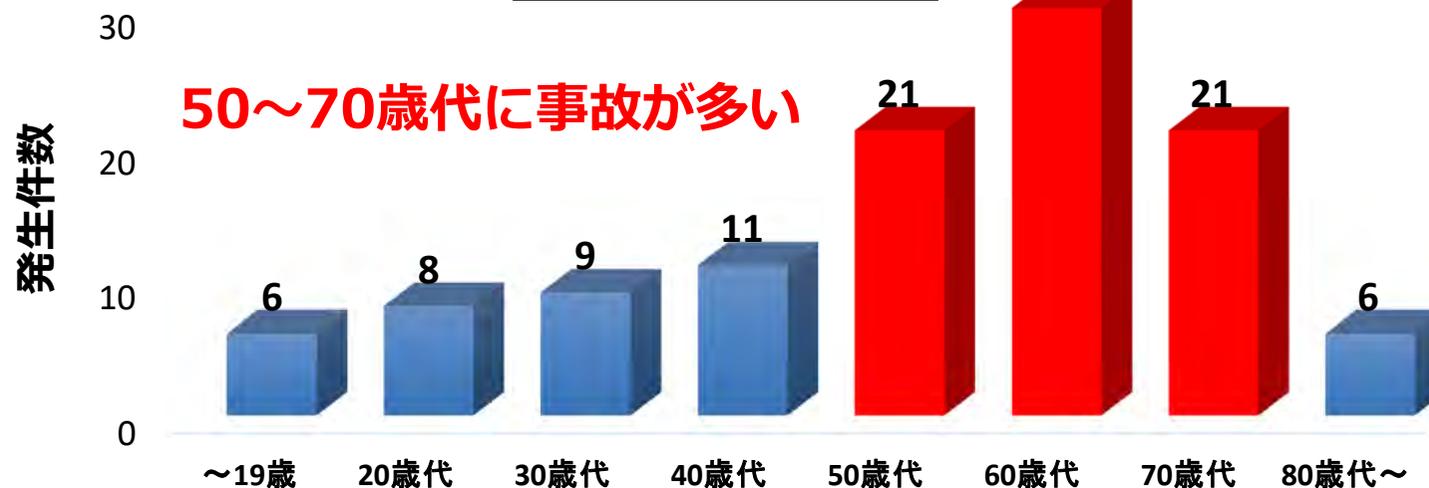


無双ツインブレード
(TWB-230)
安全講習会

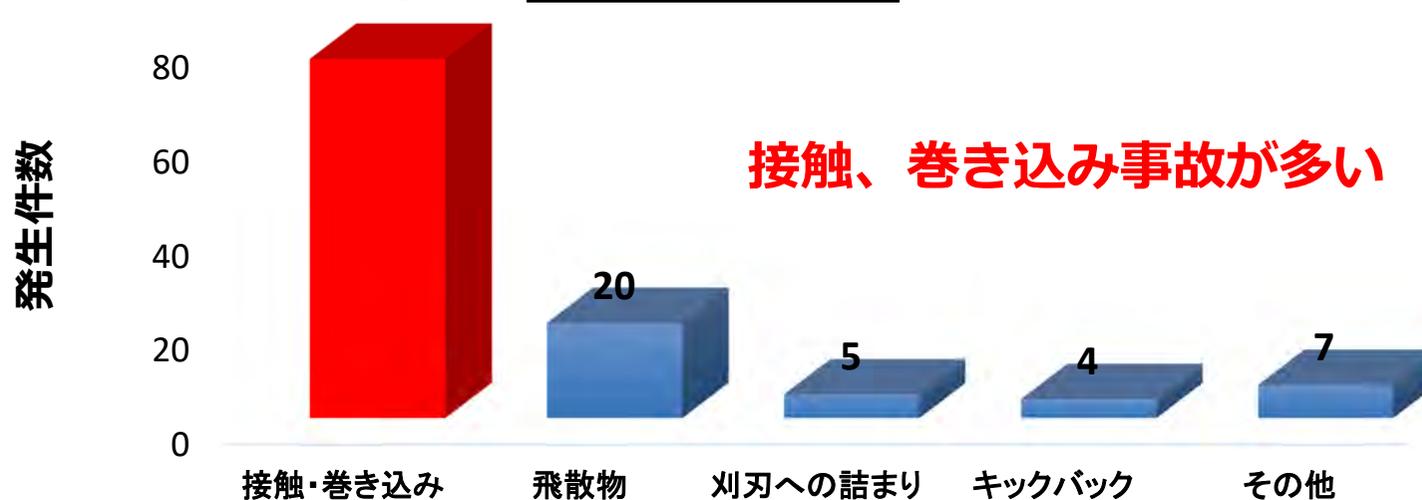
2019.10.24

刈払機事故の現状

年代別被害者件数



事故原因別件数



参考資料：独立行政法人 国民生活センター 刈払機(草刈機)の使用上の事故にご注意ください！

刈払機事故の例

・キックバックによる事故

キックバックとは、高速回転中の回転刃の右上90°(12時～3時)の範囲が異物に接触すると、刈る方向とは反対に激しく跳ね返される現象である。

実際にキックバックによる死亡事故が発生している。

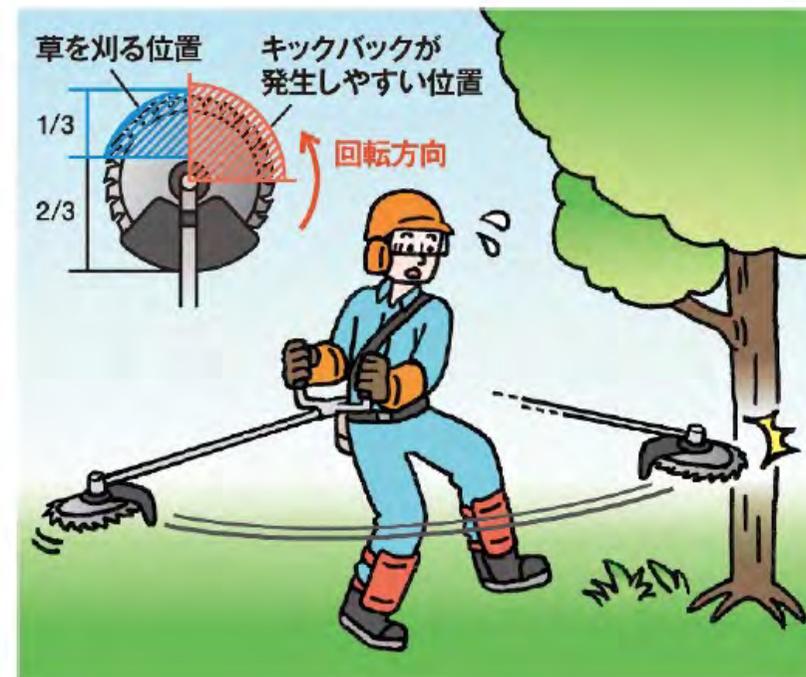
キックバックが起こること考えられる事故

- キックバックの反動による作業者の転倒。
- 作業者の近くにいた人への巻き込み事故。



高速回転する刃の人体への接触は非常に危険。

キックバックによる事故は発生件数こそ少ないものの、死亡事例もある恐ろしい事故。



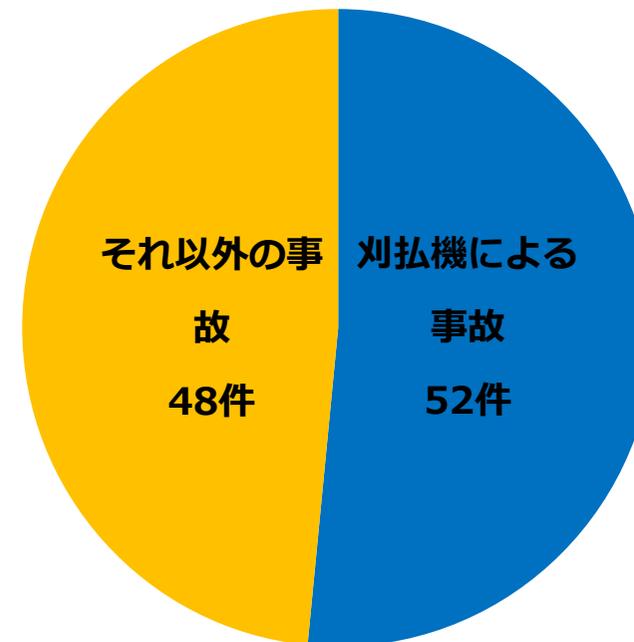
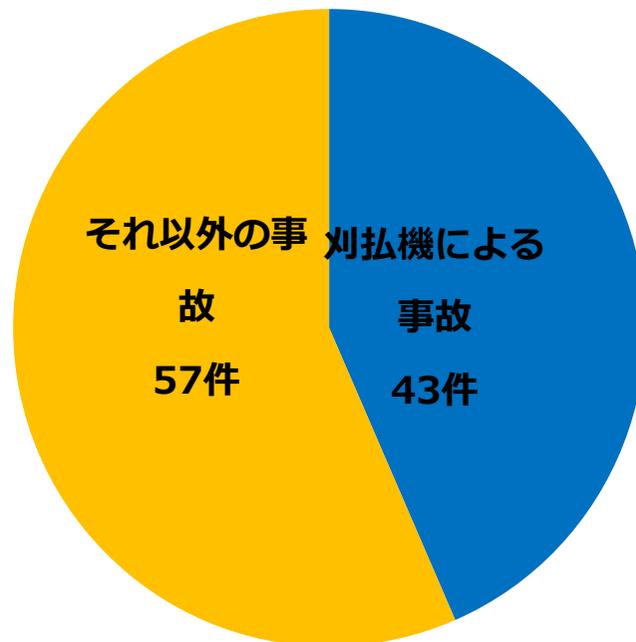
参考資料：一般社団法人日本農業機械工業会発行「刈払機の正しい使い方」

刈払機事故の現状

- ・シルバー人材センターで起こりうる事故の割合

刈払機による事故の比率(2016)

刈払機による事故の比率(2017)



参考資料：(株)サンヨー保険事務所

- ・シルバー人材センターでは年100件ほどの事故があり、**半数**が刈払機による事故になります。

また、草刈時に石飛防止対策をしないと、保険が適用されない場合があります。

刈払機事故の例

・異物の飛散による事故(石飛び)

高速回転する回転刃、ナイロンコードにより弾き飛ばされた異物が人や物に直撃する事故が多発している。現状の対策である飛散防止ガードでも防ぎきれず、また人件費もかかります。

事故報告

《 損害賠償事故 》

- 
- ① 発生日時 10月9日(金) 8時30分頃
 - ② 場 所 小郡市上吹上 立石小学校東側道路
 - ③ 会 員 小郡本所 刈払班 男性 現場付近は3名で作業(特定できず)
 - ④ 事故状況 道路脇の刈払作業に会員6名で就業。横断歩道手前で停止して小学生の横断を待っていた車の運転手から、音がしたという申し出があり、双方で確認をしたところ、助手席側のドアに5ミリ程度の飛び石によるものと思われる傷が見つかった。修理費用等171,000円をシルバー保険にて補償。

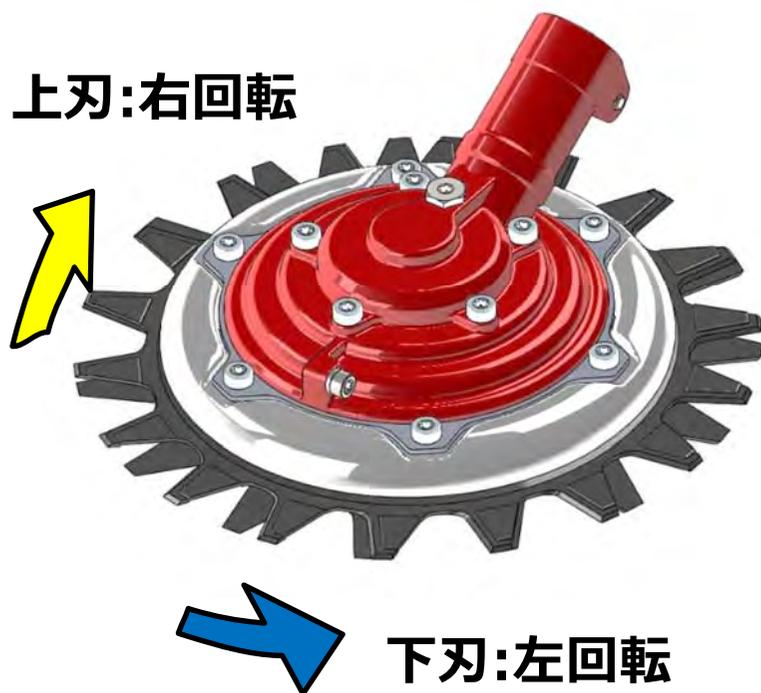
非常に残念な事故が発生しました。もっとも石跳ねのリスクが高い道路沿いの作業であるにもかかわらず、飛散防止のネット、コンパネ等を使用しないまま作業を進めて起きた事故です。これまで同じ場所の作業で何事もなかったこと、草丈が高いので石が飛びにくいと判断したとのことで、見張り員を配置して車が通るときに作業の手を止めるといった配慮もしていませんでした。作業をした時間は交通量も多く、児童が登校する時間帯でした。飛んだ石が車に当たらなければ、横断中の児童に当たった可能性もあります。もしも目にでも当たっていたら…そう考えると、今回は不幸中の幸いだったかもしれません。

パトロールでは、日頃ネットを使用し配慮しながら刈払をする様子を見てきておりました。なぜこの現場で、そうした配慮ができなかったのか…たった1回の手抜きが、日頃の努力を台無しにしてしまいます。刈り進む方向、回転出力、刈刃の種類等そうしたものを考えた上で、さらにネットの使用が不可欠です。その上で起きた事故については、致し方ない点もありますが、今回のように効率を優先させた仕事は、シルバー人材センターではあってはなりません。刈払時、「石は飛ぶもの」と認識してください。

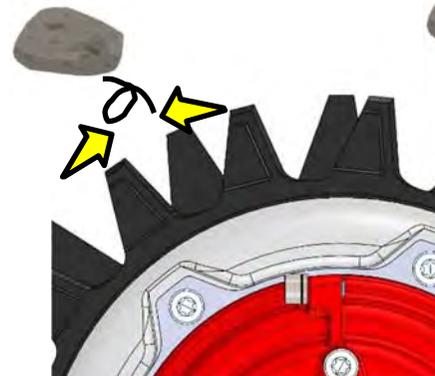
参考資料：
小郡大刀洗広域シルバー人材センター
安全就業委員会発行
会員ニュース第4号
(平成27年11月)

無双ツインブレードの安全性

減速 + 上下刃逆回転で石飛び、キックバックを抑制！！

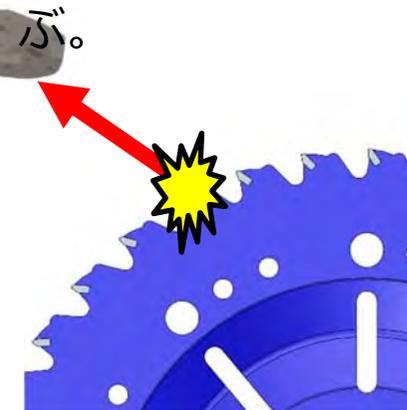


減速 + 上下刃逆回転
で石が飛びを抑制。



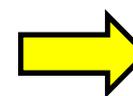
ツインブレード

高速 + 一方向回転
で石が激しく飛ぶ。



チップソー・刈刃・ナイロンコードなど

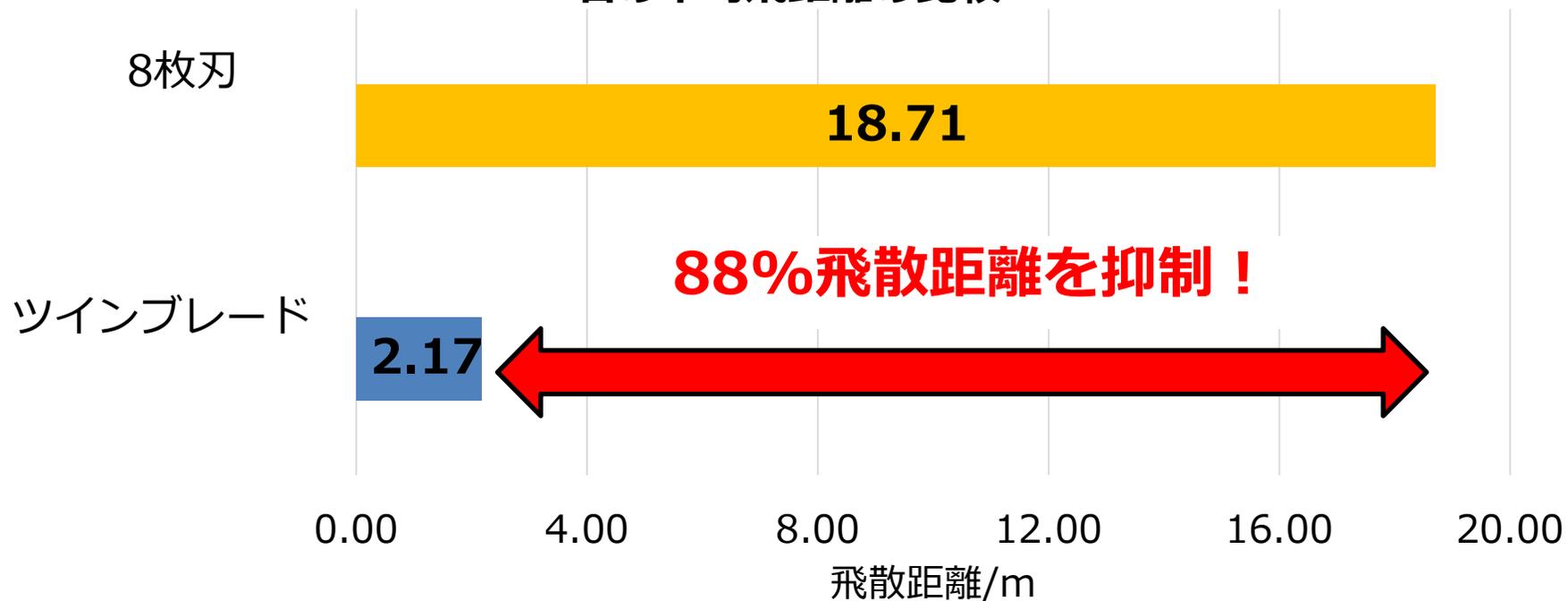
上刃: 減速比 1/26
下刃: 減速比 1/12



エンジン回転数
10,000rpm時、
約400回転まで
減速します。

石の飛散距離の比較

石の平均飛距離の比較



高速回転刃を使用すると、石が割れたり、予測しない方向へ飛散する恐れがある。
→防護壁も効果なし

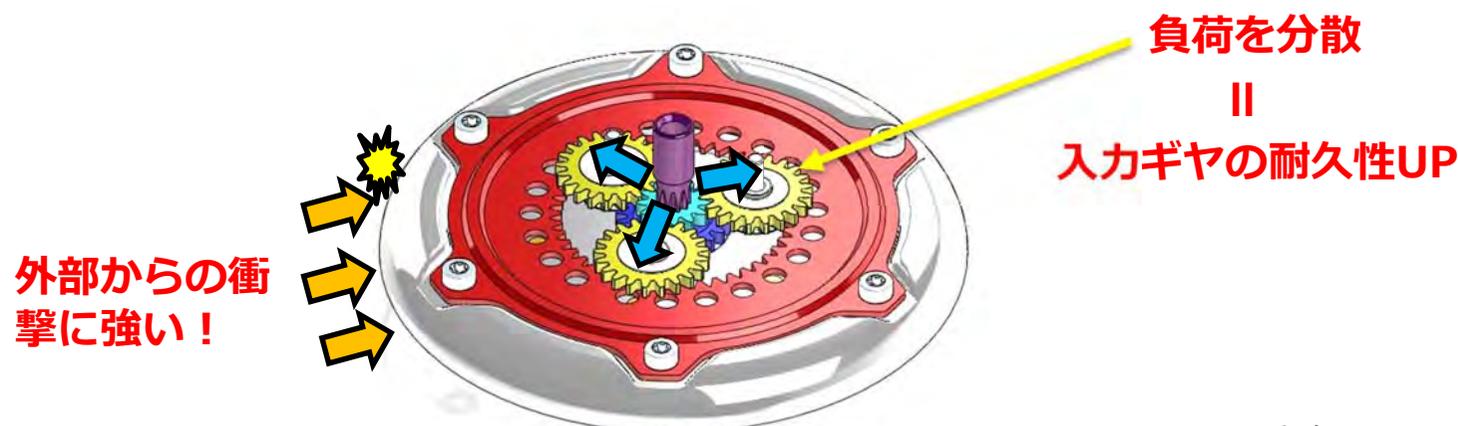


無双ツインブレードの技術

(特願2017-235852)

三陽独自の減速機構 トリプルギヤシステム

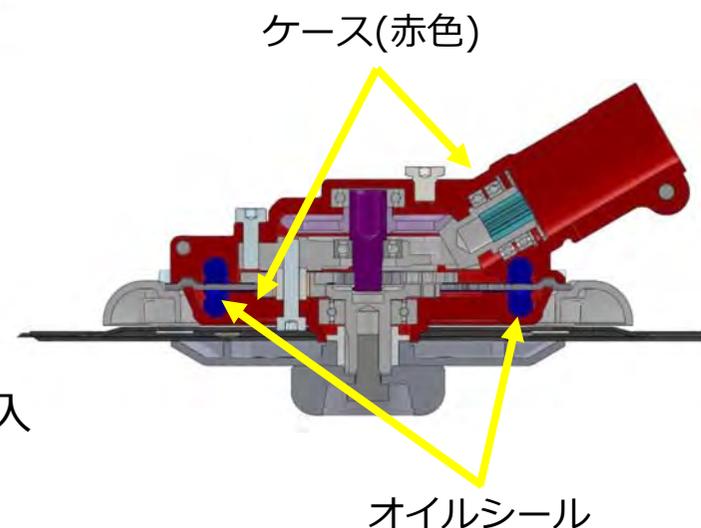
3個のギヤで負荷を分散し、ギヤは特殊鋼を使用し抜群の耐久性



防塵防水機構でギヤケース内への異物の侵入をブロック！

上下2つのケース(赤色)の組み合わせで外部からの異物の侵入を防ぐ。

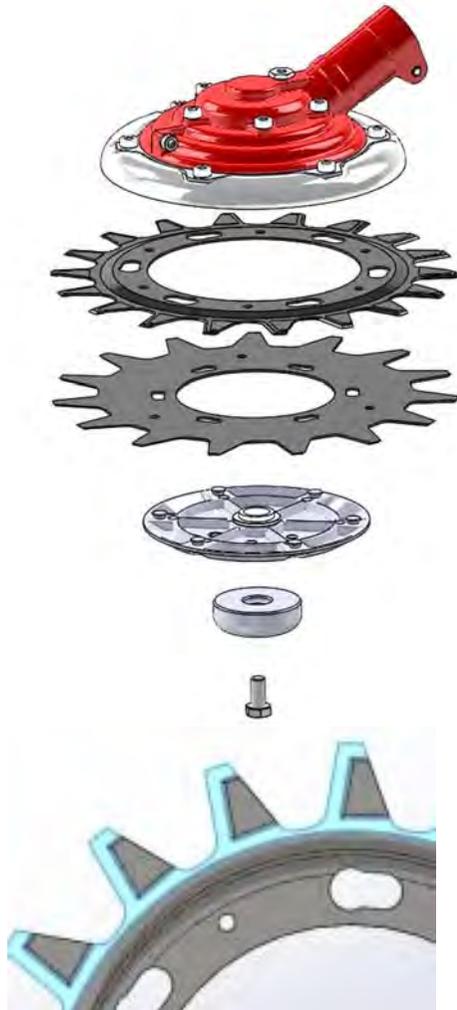
上下2個のオイルシールで、外からの異物の侵入内部からのグリス漏れを防ぐ。



無双ツインブレード 高品質刃物

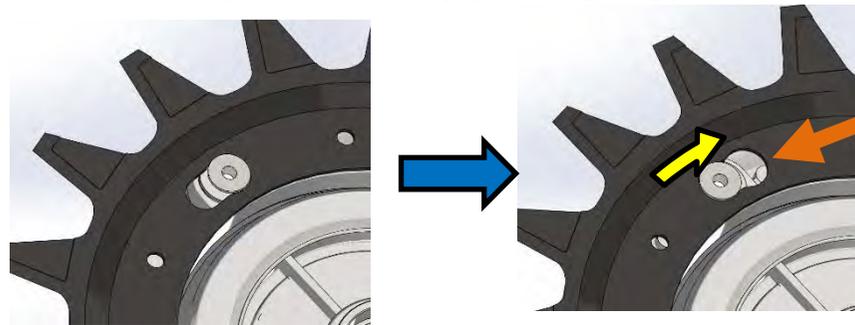


刃の交換も簡単でメンテナンス性抜群！



※水色の部分のみが下刃と接地。

刃の取付はピンに固定するだけで簡単！
ボルト1本外すだけで簡単に交換可能。



矢印の方向に
刃を動かす

段付きリブ加工

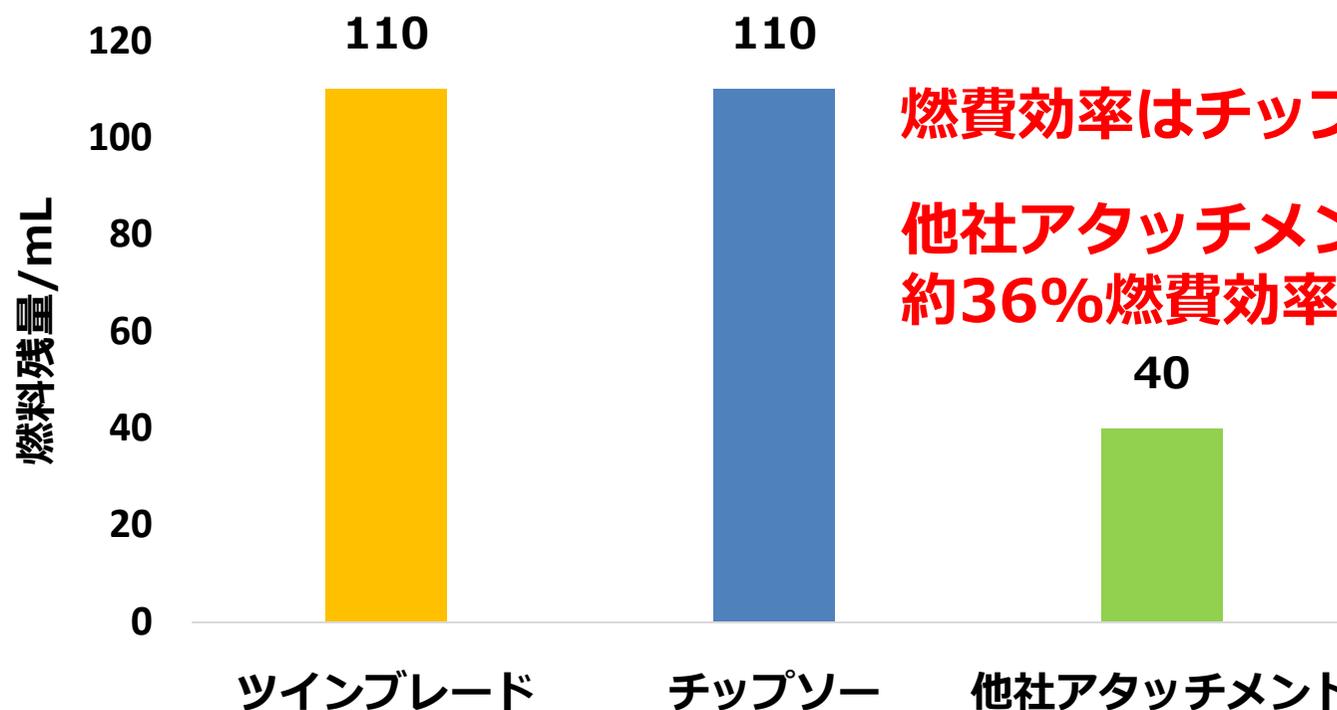
- ◎リブ加工で、草の絡みを抑制！
下刃との接地面積を減らし、
抵抗を軽減！
- ◎刃は高級刃物鋼に熱処理を施し、草刈に最適な
硬度を実現。
- ◎切れ味が落ちてもしっかり研ぎ可能で長く使える。
- ◎接地面積が少なくスムーズな始動。



無双ツインブレードの経済性

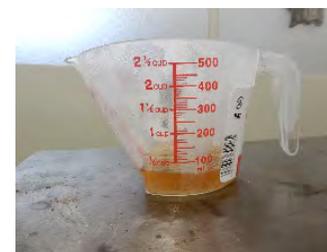
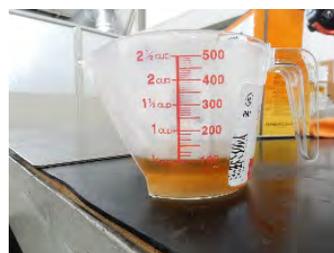
燃料満タンで1時間運転した後の燃料の残量で燃費を比較

燃費比較テスト



燃費効率はチップソーと同等！

**他社アタッチメントより
約36%燃費効率が良い！**



※当社比

無双ツインブレードの作業性

地面に置いて360°全方向で草刈り可能！縦横無尽の作業性！



刃部全周、どこでも草を切断できます。

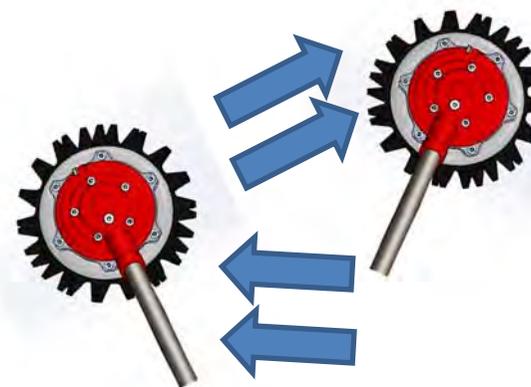
キックバックが発生しやすい刃の右側でも安全に草刈を行え、狭い場所でも安心！



● 地面に置いて滑らせるだけの簡単草刈！



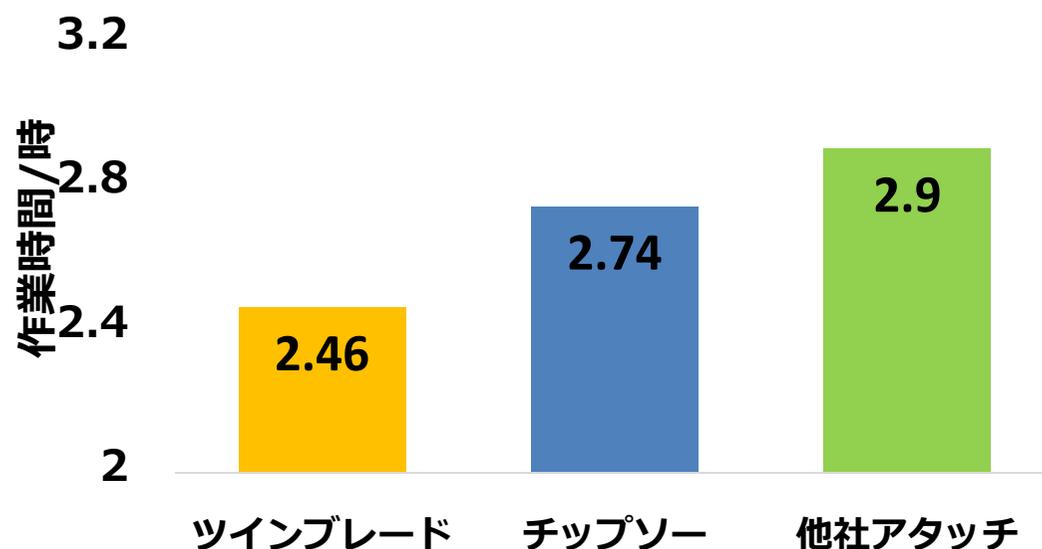
往復刈で作業効率UP



作業効率の比較

ツインブレード,チップソー,他社アタッチメントの作業効率を比較。

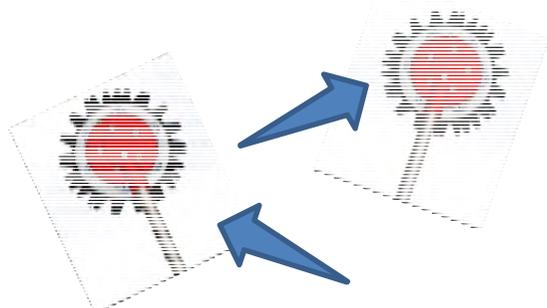
1,000㎡あたりにかかる除草時間の比較



チップソーと比べて10%作業効率UP!

他社アタッチメントより15%作業効率UP!

作業効率向上の秘密は往復刈!



チップソーとは違って刃の全周で草刈り可能。また、石や異物にあたって跳ね返りがないため障害物を気にせずに草刈できます。

製品化までに実施したテスト

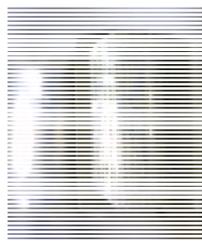
耐久試験(コンクリートブロックに5kgfの力で**100,000回**衝突させる試験)



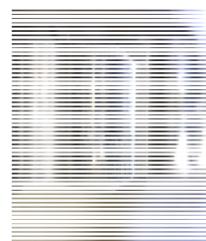
耐久試験機



ベンチテスト(200Hの空運転)

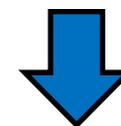


試験前



試験後

**200時間も異常なし！
ギヤの磨耗も少ない！**



試験風景

**刃の欠け、割れなし！
ギヤの損傷もなし！**

||

高耐久性

縁石などに当てても壊れません！

7-2.インパクト試験(ISO11806)

試験内容：固定した直径25mmの丸棒(金属製)に回転刃を衝突させる。

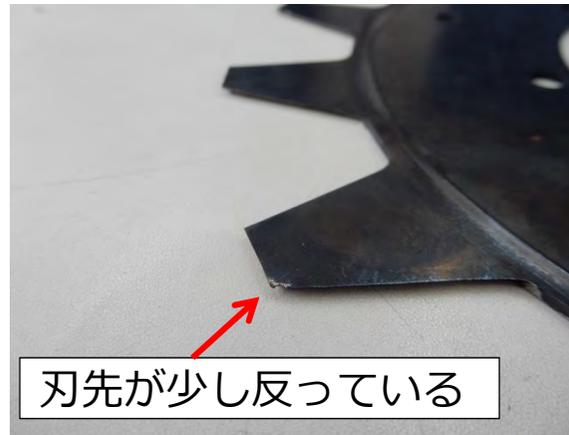
試験条件：エンジン回転数(タコメーター)を10,000rpm以上

※1m/秒のスピードで丸棒に当てる。

※実際の刃の回転数は減速(上刃400/下刃800)されています。



試験装置



刈刃(試験後)



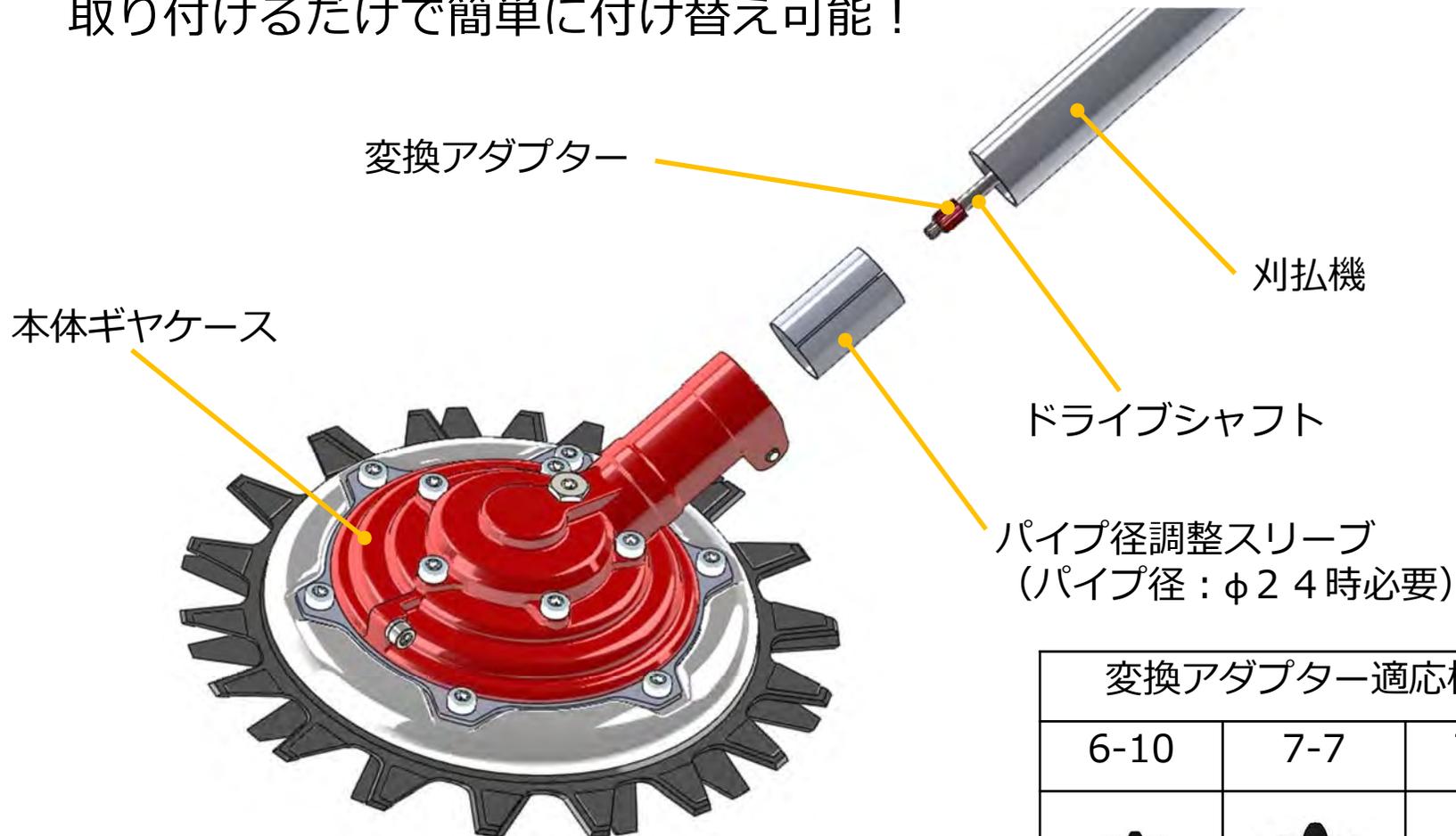
丸棒(試験後)

【試験結果】

インパクト試験の結果、上刃(HRC50)、下刃(HRC52)に割れ、欠けなく合格と判断。また、試験後も刃が回転していたため、ギヤケースも問題なかった。

取付方法

刈払機のギヤヘッドを外して、ドライブシャフトに変換アダプターを取り付けるだけで簡単に付け替え可能！



※適応機種：23～26CCのエンジン式で右記ギヤが適合するもの。

変換アダプター適応機種		
6-10	7-7	7-13
		

お手持ちの刈払機に取り付けできます。

- ① 刈払機のドライブシャフトの先の形状を確認し、対応アダプターをドライブシャフトに差し込む。



タイプ	ドライブシャフト			
	形状	外径 (mm)	歯数	歯形
1		Φ6	10	スプライン
2		Φ7	7	スプライン
3		Φ7	13	セレーション

- ② アダプターを取付けたドライブシャフトを本体に差し込み、本体のボルトでしっかり固定する。



タイプ1 φ6×10

メーカー	パイプ径	機種
やまびこ(共立) やまびこ(新ダイワ)	25	SRE2101U/L/G2230・SRM200G/L
	24	RA220/240/280・RM250/250H・S30D・SSR230/250
	24	R20/23/25/26/35/220/230/231/232/234/2200/2201/2400/2401/2600/250F-2
	24	PK240/240E/251/251F/35F/23FS/231-P/231S-P
	25	RA3021
スチール	24	FS22/350/2200
本田技研工業	24	UMK433
ハスクバーナー・ゼノア	24	BC260FW
マキタ	24	EM214/215/216/217/227/228/229/230/231・EM253R/253RA/254/255/256/257/261/261L
	24	MEM201/202/202S/212/212L/212R/217/230/231/232/233/257/261/262/262R
	24	MEM264/364L/264W/302R/425/426/427/427X/427R/428/2100/2101/2300/2600/2650/2651/2655
	25	MEM201S
丸山製作所	24	MB26J/810/1010SD/2001-1・NK26S・BC23MA

タイプ2 φ7×7

メーカー	パイプ径	機種
やまびこ(共立)	25	SRE23/26U/26UG/210U/235/240/243/260/261/261PV/261GT・SRE265G/265UG/315/360
	25	SRE2301/2310/2325/2326/2350/2420/2600/2625/2650/2720/3000/3150/3600/2610
	25	SBE26U/260UT・SRM200U/230/240/251/255/258N/261/265/311/315/360
	25	SRC260/315/360/B253N・SREY26G/242/2310・SMEY26
	25	ATB255・ATR251GL・FNE243・FNRE24B・RNA230
	25	RM230/251/341/Y341/A231/A240/A241/A260/A261/A315/B235/B253
	25	RM/C260/C315/C360/CB253N/E240/E241/E260/E2600/E315/E360/E3150
	25	RME2221/2300/2300V/2320/2600/2600V/2600B15/2620/2640/3000/3150/3600
	25	RMA2410/2610/3150・RMS2320/2620
	25	R250/251/RM270・PK35F/260
やまびこ(新ダイワ)	25	RA1023/1026・RM1025/1027/2130・RK1121/2023/2026/2030/2026・SSR2201/2601
	24	FS2600/2601/2602/2650/2651/2652
スチール	24	FR100/2600/2601
本田技研工業	24	UMK425
ハスクバーナー・ゼノア	24	BC222/260D・BK265F/346FT2P
	24	BCZ235/245/265/275/315・BKZ275/315・TRZ235/265・BK3420S
マキタ	24	EM252R・MBC230DW
丸山製作所	25	EM281・MEM263/301/302/303
	24	MBC235/255/265/266/275・BC20C・BK20/26R・JC20S/26DX/26DXL・JCS26DX
	24	MB248/251/261/250HU/260/265SP/305/306SPU/320/326SPU/2302M/2304M/2305M
	24	MB2330S/2350/2460/2601/2604M/2610/2620/2630/3030/3230
	24	MBS231/235/250/250H/251/265/266/268/305/306/
	24	BC203/233/26/263/303・BCW233
	24	BCS234/264/254/264/303

タイプ φ7×13

メーカー	パイプ径	機種
スチール	24	FS2201/2300/2301/2350・FE2300/2301
ハスクバーナー・ゼノア	24	BC2000/2100/2211/2300/2310/2311/2350/2400/2410/2411/2510/2511
	24	BC2600/2610/2611/2650/2700/2710/2711・BCZ2511/3000・BC225/266FW
	24	BK2210/2310/2600/E2600/2610/E2610/2650/3050/23050/3400/3410/3420
	24	TR2300/2310/2600/2610・TK2600・SZ265・BK346FT2/3
	24	MBC225・MB228・LPB228
丸山製作所	24	EKK-20LA・EKK-220A/220TA/230A/230LA/230TA
リョービ販売	24	EKK-260A/260LA/260TA・EKKB-260L

無双ツインブレードの特徴

安全性

- 飛散物,キックバックを抑制!
- 減速回転で恐怖感ゼロ!

作業性

- 往復刈で作業効率UP
- 障害物、水際など作業場所問わず活躍!



経済性

- 替刃式で経済的!
- パーツは交換可能で長く使える!
- チップソー並みの燃費を実現!

技術力

- 刃物メーカー独自の技術を生かした切味、耐久性に優れた高品質ブレード!
- 独自の減速機構でギヤ耐久性が高い!

作業事例(道路維持管理)

●道路際の作業事例



防護柵なしでも草刈可能です。



縁石のキワ刈、街路樹回りも簡単にできます。



刈った草が散らばりにくいので後片付けも簡単です。

◎防護柵を必要としないので、**人件費を削減**できます。 ※1

◎刃が縁石に接触しても、跳ね返ることもなく安全です。

※1 場合により、ツインブレードを使用している場合でも防護柵を求められる場合があります。

作業事例(緑地管理作業)

●公園・駐車場の作業事例



車の周りも安全に草刈可能。



遊具に接触してもキックバックしないので安心。



空き缶などに接触しても弾き飛ばさないで安全。



公園など人が集まる場所でも安心して草刈できます。

◎石飛が少ないため、人が集まる公園や駐車場の除草に最適です。

◎ギヤのノック音が小さいため、電動式刈払機と組み合わせることでより静かな草刈が可能です。

使用者の声

無双ツインブレードを製品化前にユーザーにモニターを実施しました。

実際に使用したユーザーから嬉しい意見をいただきました。

30時間草刈をしたが、まだまだ草が刈れる。

兵庫県・造園業

石飛びも少なく、キワ刈りも簡単で使いやすかった。

埼玉県・シルバー人材センター

縁石のキワ刈りではブレードの強さ、耐久性の良さを感じた。

福岡県・公園管理施設

ブレードの取り付け、取り外しが簡単でメンテナンスしやすい。東京都・造園業

個人宅の庭で使ったが、刃の切れ味がよく芝を綺麗に刈れた。

愛知県・造園業

刃を地面に入れて、根ごと刈ることができた。(バンカーエッジのようなところ)

大阪府・ゴルフ場

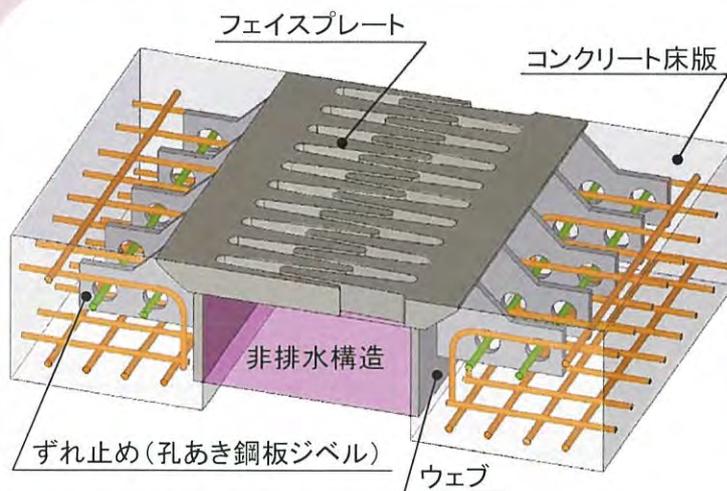
SEFジョイント100

進化した鋼製フィンガージョイント

国土交通省 NETIS登録 No.KK-140024-A
特許第6243113号

SEF JOINT (エスイーエフジョイント) 100の概要

鋼部材に耐疲労鋼を採用し、必要最小限の部材(フェイスプレート、ずれ止め、ウェブ、非排水構造)で構成した鋼製の伸縮装置(NEXCO仕様準拠)



特徴

- > **耐久性**
鋼製のフィンガージョイントとしては、従来では考えられなかった簡易な板組み構造を採用しています。実物大の疲労耐久性試験では、NEXCO設計要領の疲労耐久性評価で、50年以上の耐久性(NEXCOタイプの箱型鋼製フィンガーの要求性能と同等)を確保しています。
- > **施工性**
フェイスプレートにテーパ加工を行うとともに、板組み部材を全て鉛直に設置することで、後打ちコンクリートの充填性を向上させています。製品長さは小分割できるため、既設伸縮の取替えにも適しています。
- > **経済性**
必要最小限の部材で構成した簡易な板組み構造を採用しているため、従来の鋼製フィンガージョイントと比較し、LCCに優れます。
- > **走行性**
走行性に優れ、十分な実績のあるフィンガー形式を採用しています。
- > **止水性、防音性**
ウェブ遊間部には、非排水構造を設置し、止水性を確保します。
また、非排水構造と合わせて、必要に応じて吸音材を設置することも可能です。

規格

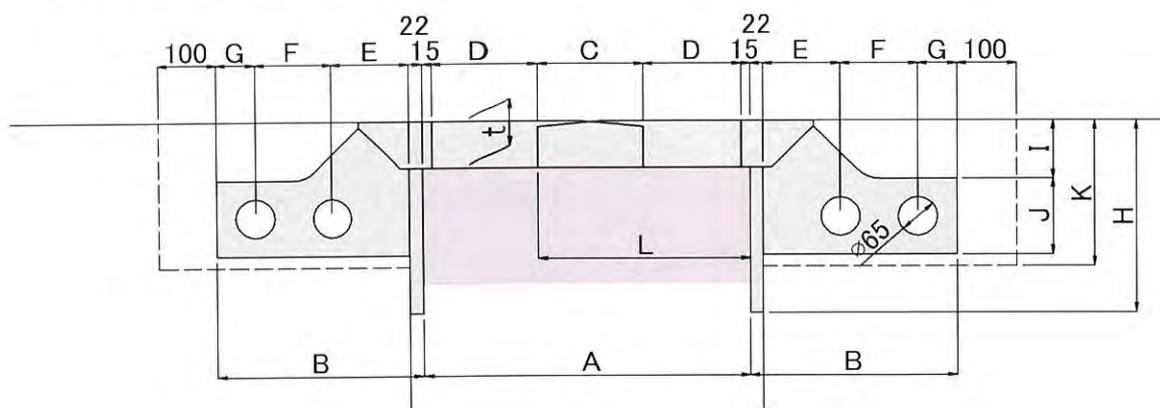
- > 最大ウェブ遊間 530mm(標準時)
- > 最大許容伸縮量 325mm
NEXCO最大設計伸縮量: 230mm(最小遊間50mm、最小ラップ55mm)

寸法表

許容伸縮量		mm	115	185	255	325
フィンガー厚	t	mm	50	60	70	80
ウェブ遊間	A	mm	215	320	425	530
最大ウェブ遊間	Amax	mm	275	415	555	695
	B	mm	242	242	297	347
常時ラップ長	C	mm	65	100	135	170
常時遊間	D	mm	60	95	130	165
	E	mm	80	80	110	130
	F	mm	90	90	110	130
	G	mm	50	50	55	65
伸縮装置総高	H	mm	255	315	335	345
	I	mm	65	65	85	100
	J	mm	110	110	120	130
箱抜き高さ	K	mm	195	195	225	250
フィンガー長	L	mm	140	210	280	350

※許容伸縮量は最小ラップ長5mm、最小遊間5mmの場合の伸縮量を示す。

※箱抜き寸法は、現場状況による。



施工実績

- 国交省/NEXCO/地方自治体 129基 1453m 2019.3月末現在



株式会社 横河NSエンジニアリング

東京事業所

〒273-0026 千葉県船橋市山野町47-1 TEL: 047-410-3203

大阪事業所

〒541-0048 大阪府中央区瓦町4-3-7 TEL: 06-6203-8031

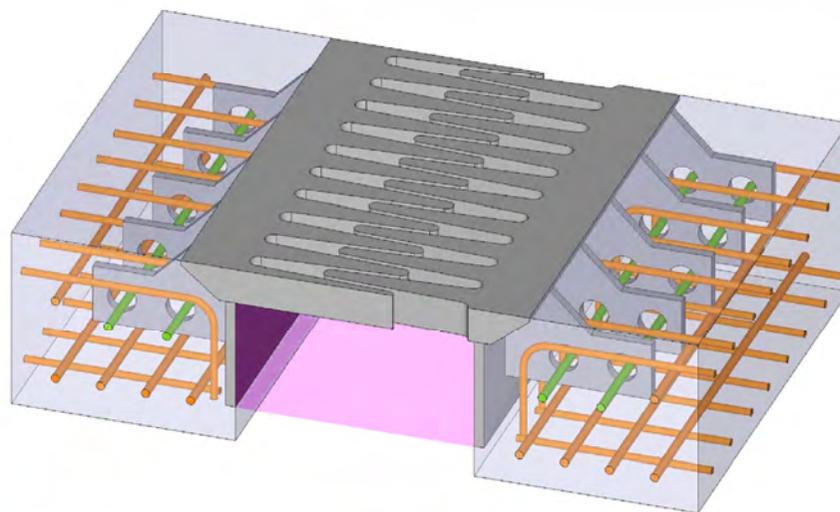
E-mail: ynsecs@ynse.co.jp

http://www.ynse.co.jp/

国土交通省 NETIS登録 No.KK-140024-A
NEXCO仕様準拠

SEFジョイント100

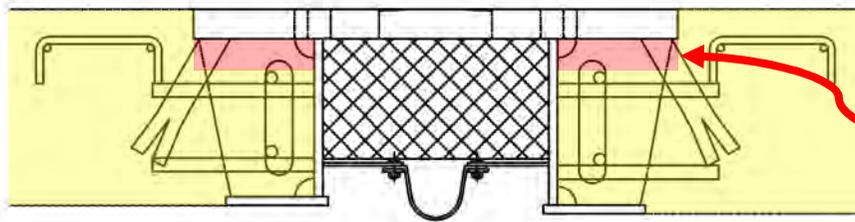
～進化した鋼製フィンガージョイント～



株式会社 横河NSエンジニアリング

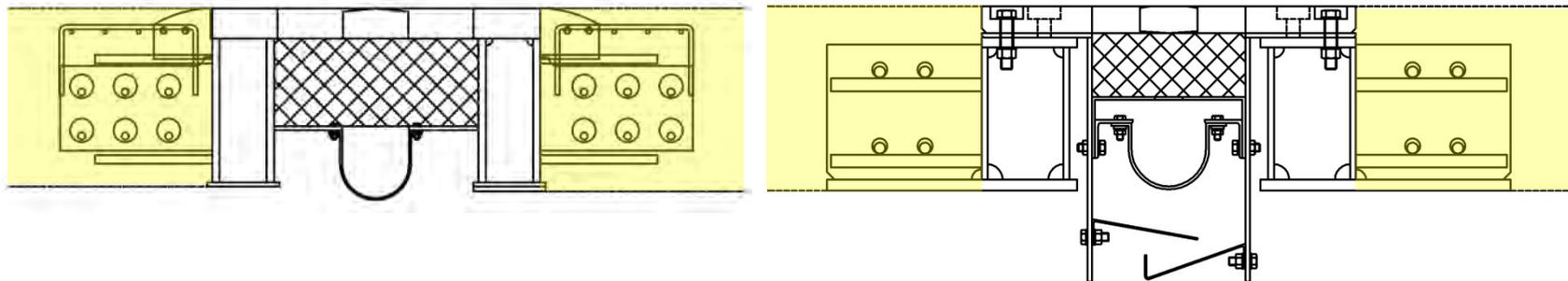
鋼製フィンガージョイントの種類

【I断面タイプ】

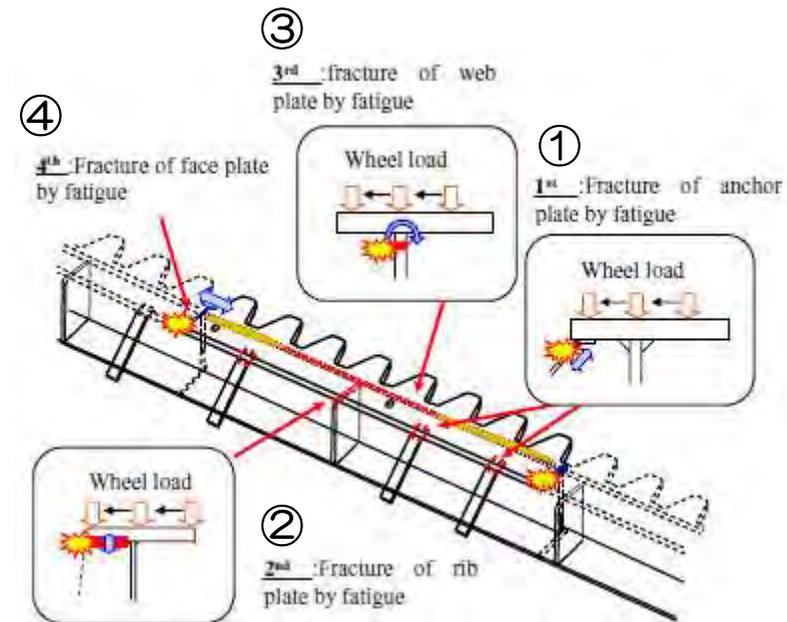


経済性に優れるが、充填
不良が発生しやすい
⇒ 耐久性に劣る

【箱断面タイプ】



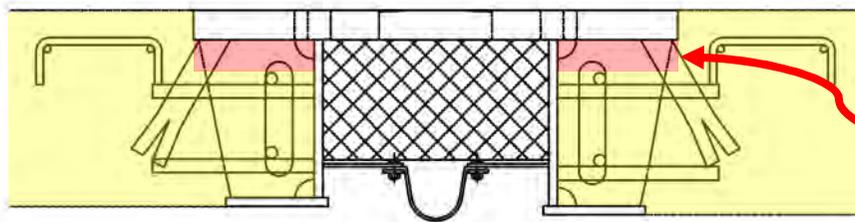
鋼製フィンガージョイントの損傷



(参考文献) S.Ono, S.Sakai & T.Imamura : Fatigue evaluation of steel finger type expansion joints for highway bridges : IABMAS2010

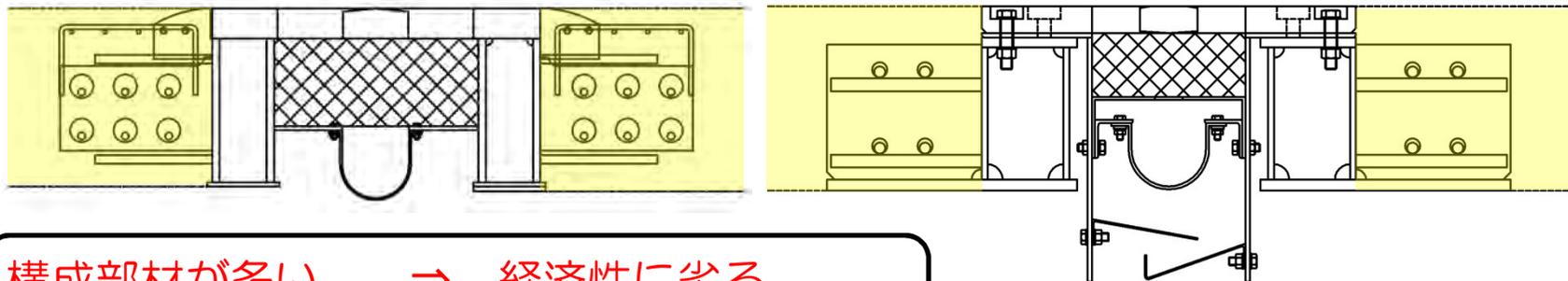
鋼製フィンガージョイントの種類

【I断面タイプ】



充填不良が発生しやすい
⇒ 耐久性に劣る

【箱断面タイプ】



構成部材が多い ⇒ 経済性に劣る
断面寸法が大きい ⇒ 取り替え施工が困難



株式会社 横河NSエンジニアリング

伸縮装置の種類

大 ← 移動量 → 小

鋼製フィンガージョイント

ビーム型ジョイント

SEFジョイント100

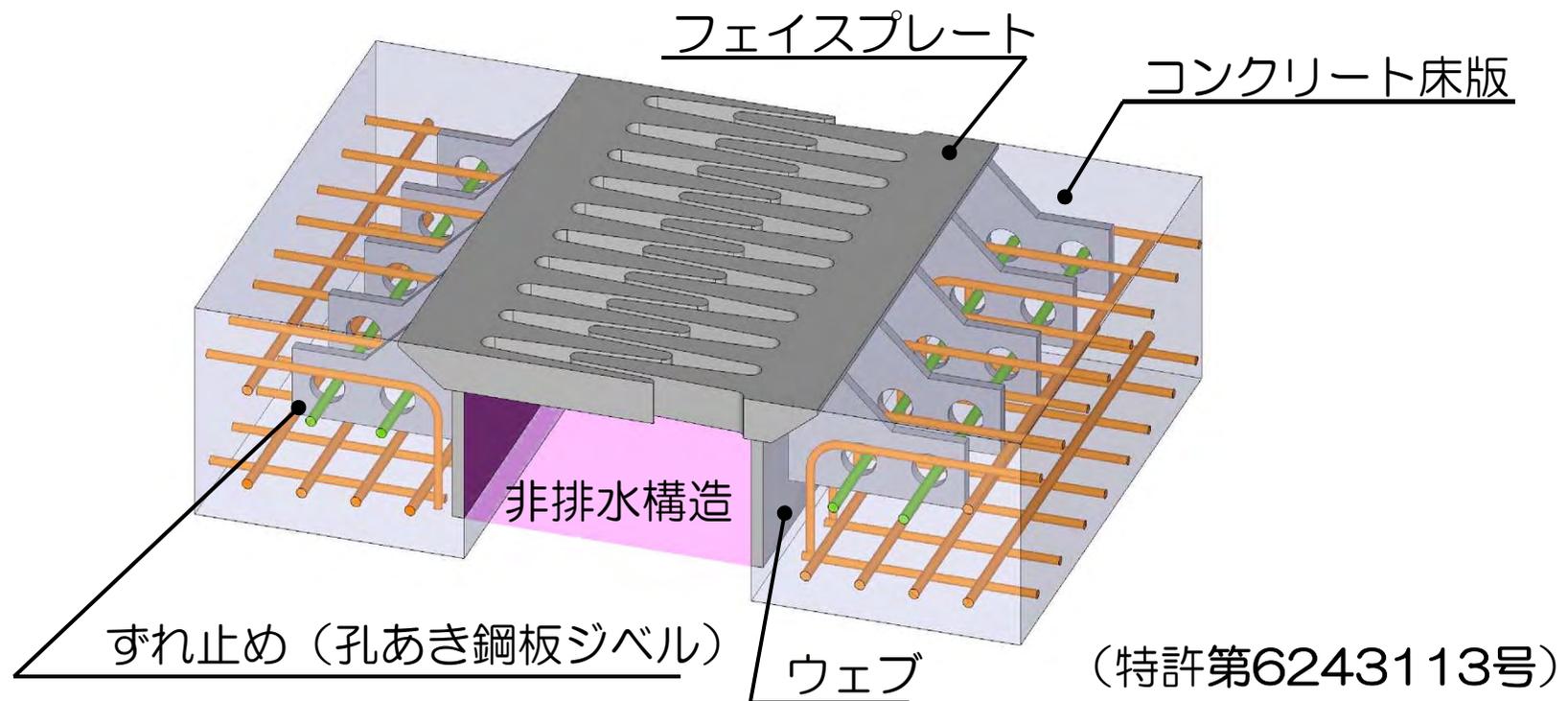
ゴム系ジョイント

鋼製ジョイント

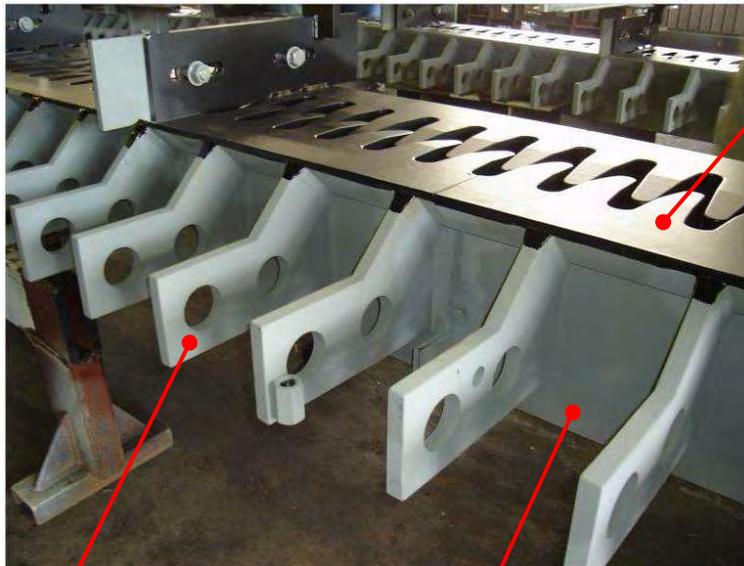
埋設ジョイント



SEFジョイント100の構造概要



SEFジョイント100の構造概要



フェイスプレート

非排水構造



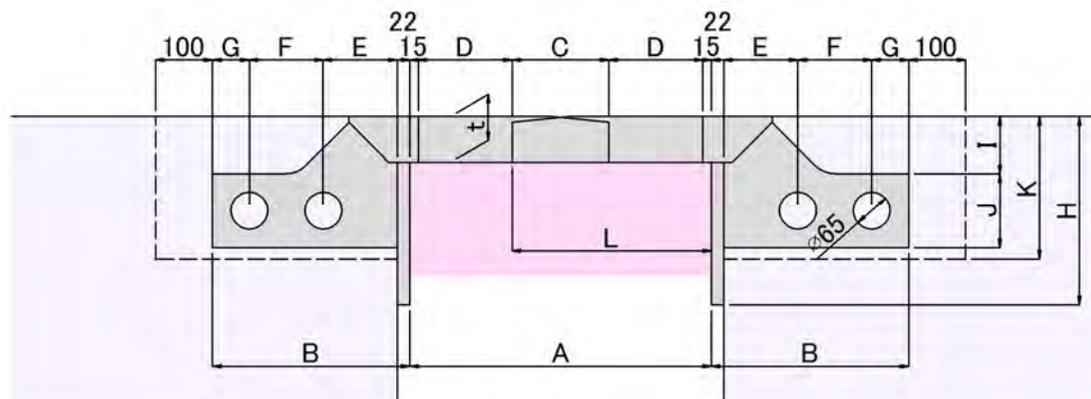
ウェブ

ずれ止め（孔あき鋼板ジベル）



株式会社 横河NSエンジニアリング

寸法表



許容伸縮量		mm	115	185	255	325
フィンガー厚	t	mm	50	60	70	80
ウェブ遊間	A	mm	215	320	425	530
最大ウェブ遊間	Amax	mm	275	415	555	695
	B	mm	242	242	297	347
常時ラップ長	C	mm	65	100	135	170
常時遊間	D	mm	60	95	130	165
	E	mm	80	80	110	130
	F	mm	90	90	110	130
	G	mm	50	50	55	65
伸縮装置総高	H	mm	255	315	335	345
	I	mm	65	65	85	100
	J	mm	110	110	120	130
箱抜き高さ	K	mm	195	195	225	250
フィンガー長	L	mm	140	210	280	350

※許容伸縮量は最小ラップ長5mm、最小遊間5mmの場合の伸縮量を示す。

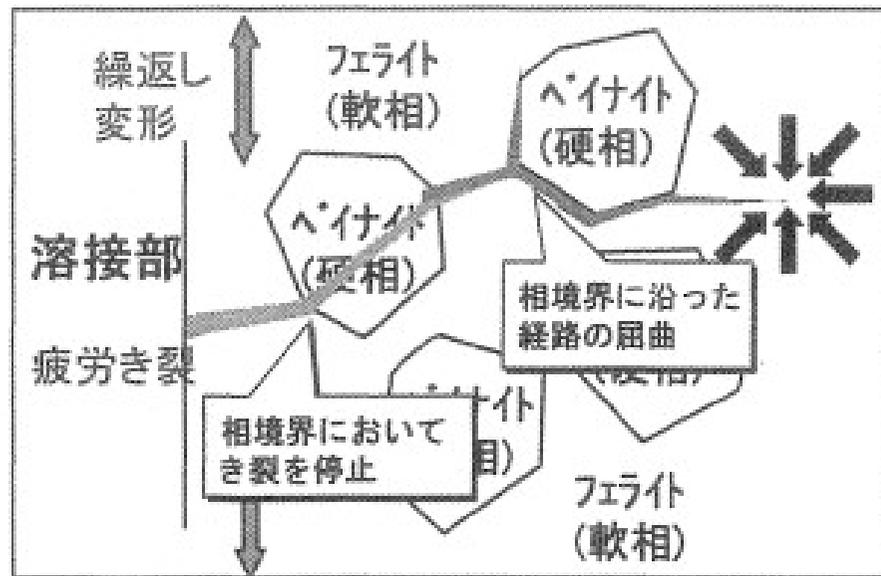
※箱抜き寸法は、現場状況による。



株式会社 横河NSエンジニアリング

耐疲労鋼

フェライトとベイナイトとの二層組織の適切な制御により、特に定めた性能評価基準を満たす疲労き裂進展特性を有する鋼板



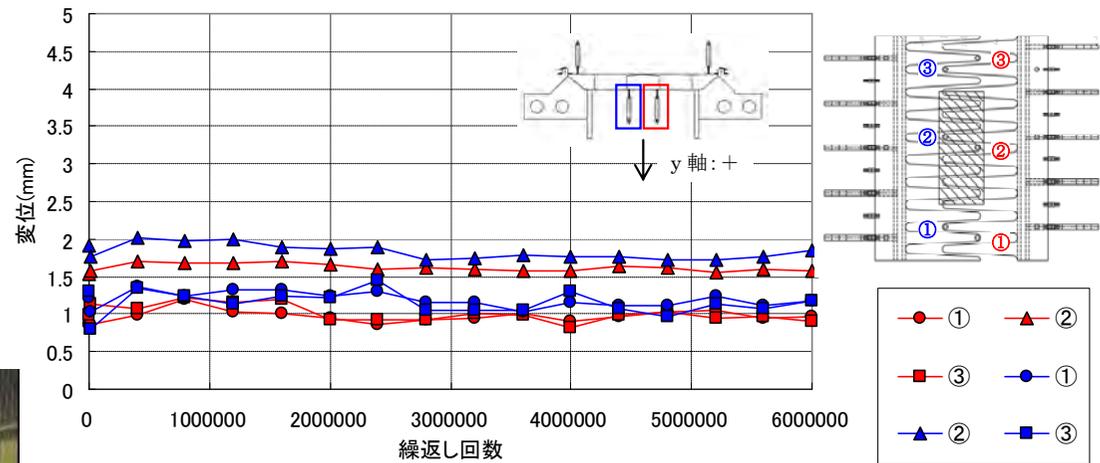
(参考文献) 誉田他：溶接鋼構造物の疲労強度向上を可能にした耐疲労鋼の開発：ふえらむ
Vol.16 (2011) No.6

疲労試験

NEXCO設計要領に記載
の疲労耐久性試験



横河ブリッジホールディングス
総合技術研究所 実験センター



標準遊間600万回
+
最大遊間360万回
以上の耐久性確保



最大遊間67.5年相当

(参考)

NEXCO基準の必要耐用年数
製品ジョイント：30年
鋼製フィンガー：50年



株式会社 横河NSエンジニアリング

ユニット施工



NEXCO中日本 A橋

小分割の施工が可能であるため、
取り換え時の交通規制時間の短縮

新設橋の場合など
一体施工も可能

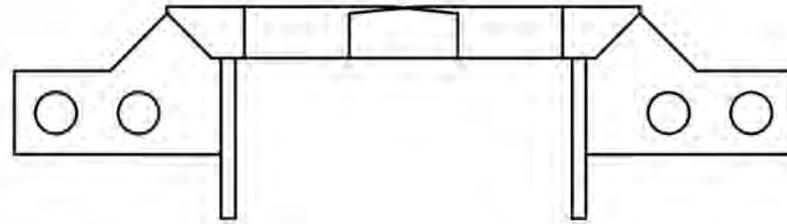


茨城県 S橋

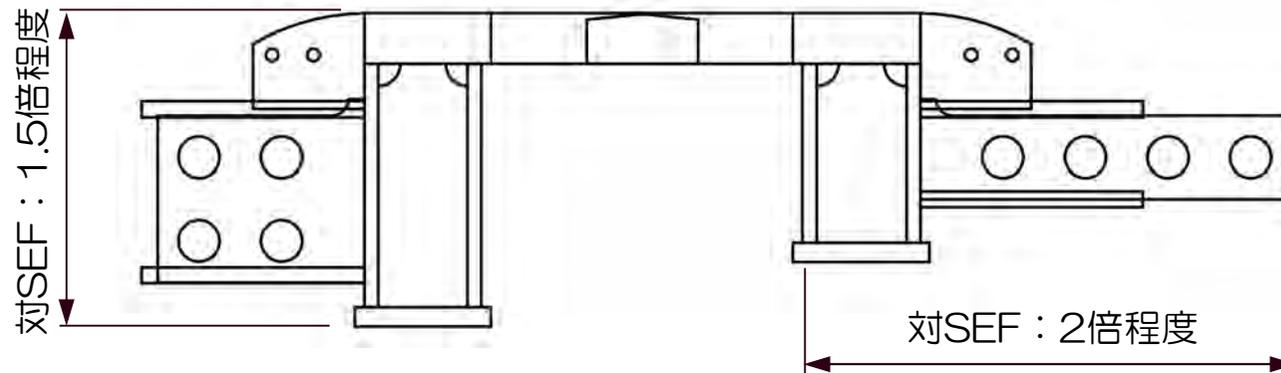


株式会社 横河NSエンジニアリング

施工寸法



主桁定着不要
ハツリ寸法削減



例：NEXCOタイプ箱形式鋼製フィンガージョイント

コンクリートの施工性向上

シューテンダーを用いた充填性の確認



鹿島工場内 施工試験



充填状況の確認

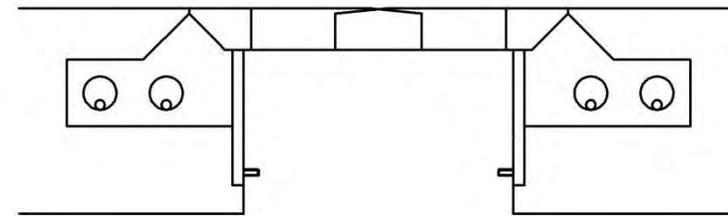
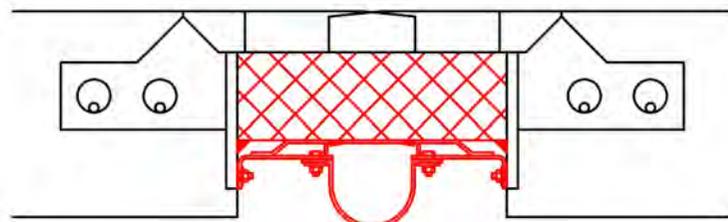
後打ちコンクリート σ_{ck} : 24N/mm²以上



株式会社 横河NSエンジニアリング

非排水構造

基本的には乾式止水材を採用



桁下からの止水材のみの
取り替えが可能



鹿島工場内 施工試験



株式会社 横河NSエンジニアリング

自由度のある部材長・構造詳細①

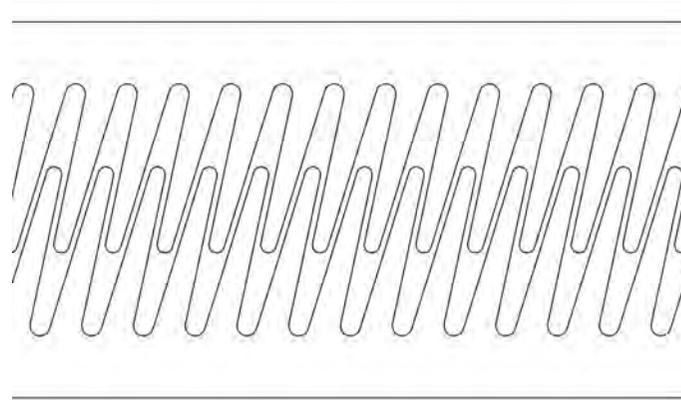
長さ12mの耐疲労鋼を工場にストックし、注文後に製造を行います。

工程短縮

→耐疲労鋼の材料納期（4ヶ月）を短縮できる

自由度のある部材長・構造詳細②

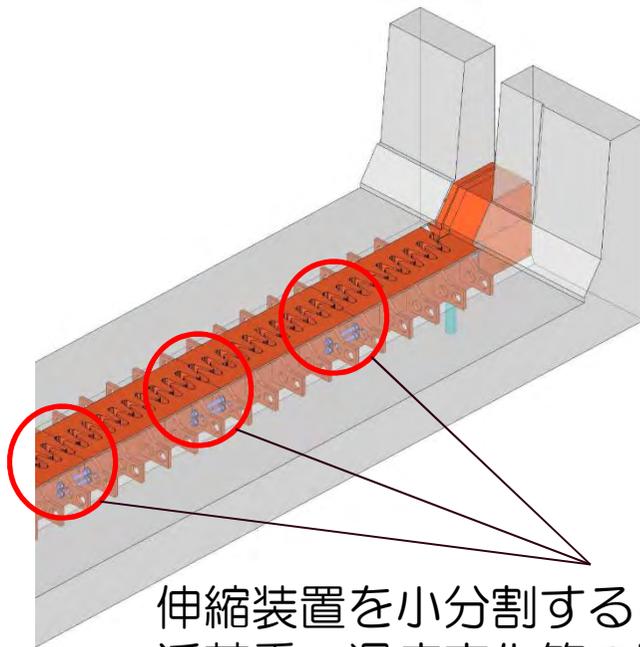
移動方向に合わせたフィンガー形状とすることが可能
→斜角対応可能



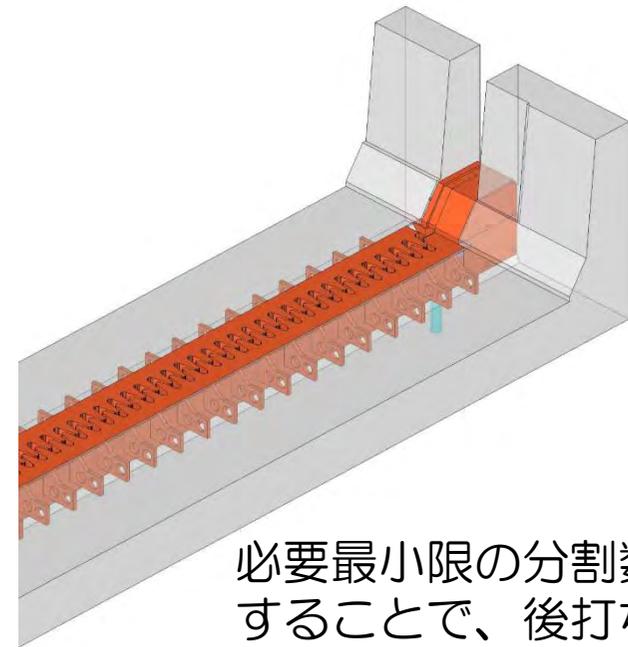
自由度のある部材長・構造詳細③

必要最小限の分割数とすることが可能

→分割数を最小限にすることで、伸縮装置が一体挙動し、**後打ち
コンクリートに悪影響を与えない**



伸縮装置を小分割することも可能だが、活荷重・温度変化等の影響により後打ちコンクリートに悪影響を与える可能性がある。



必要最小限の分割数とすることで、後打ちコンクリートと一体挙動

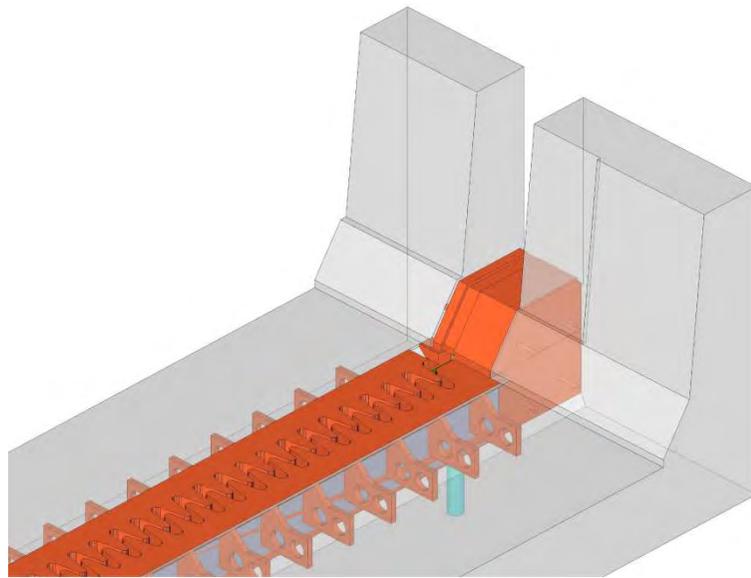


株式会社 横河NSエンジニアリング

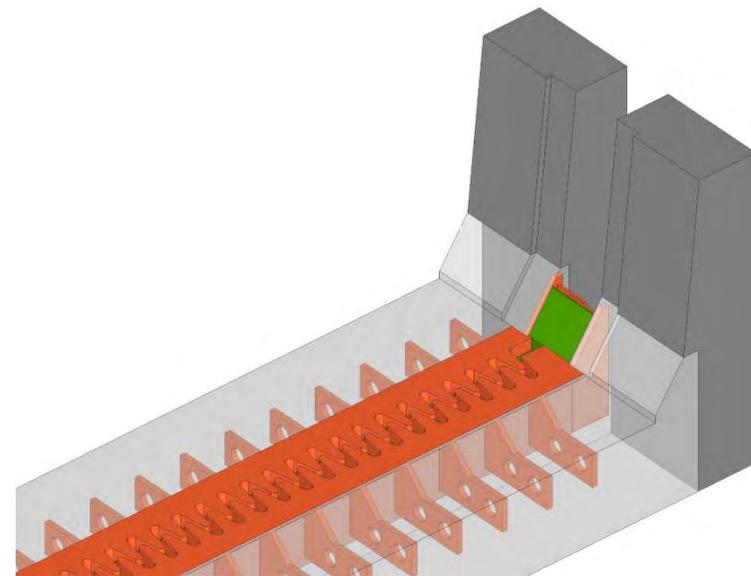
自由度のある部材長・構造詳細④

地覆構造は鋼板による溶接構造であるため、**各橋梁に合わせた地覆構造**とすることが可能

→ 止水性、景観性向上



<地覆一体タイプ>

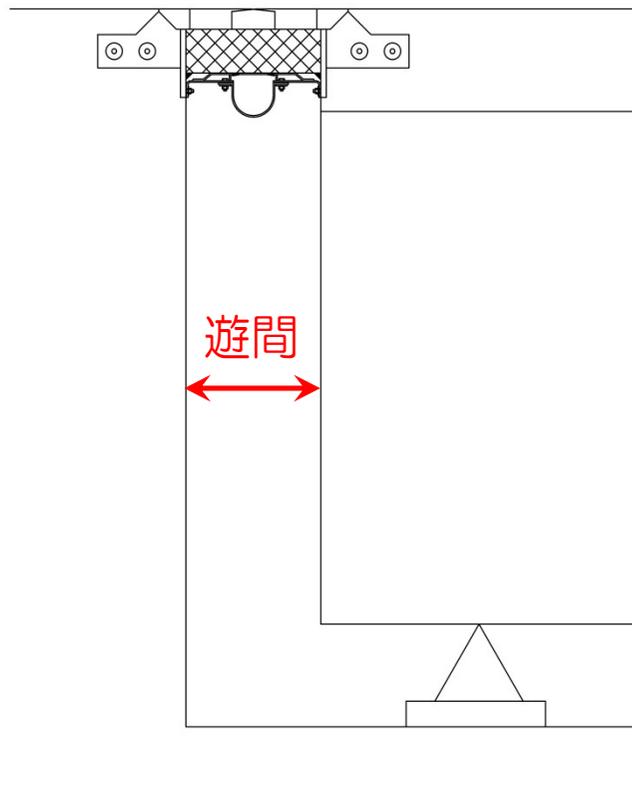


<ハツリ量低減タイプ>
必要最小限の地覆



株式会社 横河NSエンジニアリング

桁端部の維持管理性能の向上

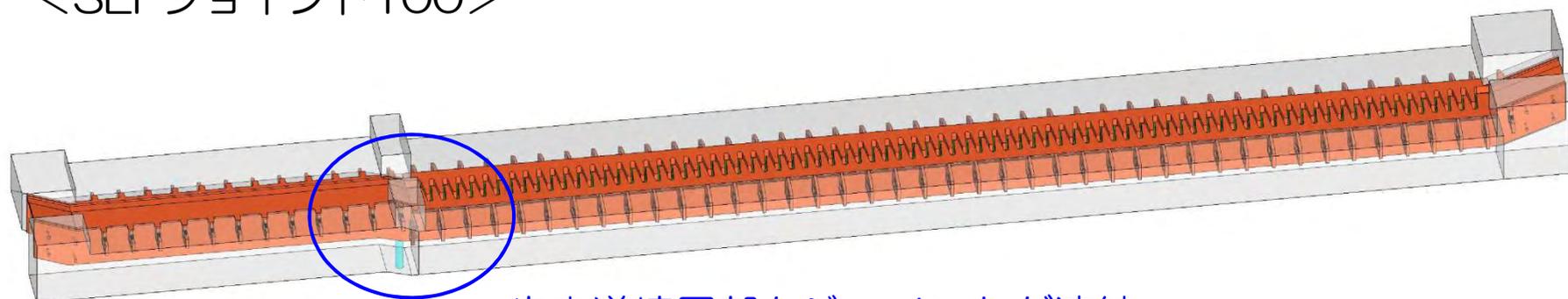


従来鋼製フィンガージョイントと同様の構造形式であるため、通常の製品ジョイントよりも移動量に対する適用遊間が大きい。

適用遊間を大きくとることができれば、桁端の通気性、点検性が向上する。

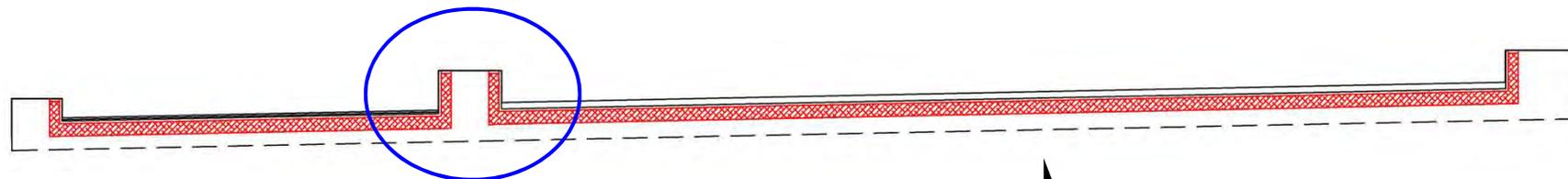
歩車道一体タイプの止水材

<SEFジョイント100>



歩車道境界部もジョイントが連続

<一般的な製品ジョイント>



歩車道境界で製品が連続していない
現場で弾性シール材などで間詰必要

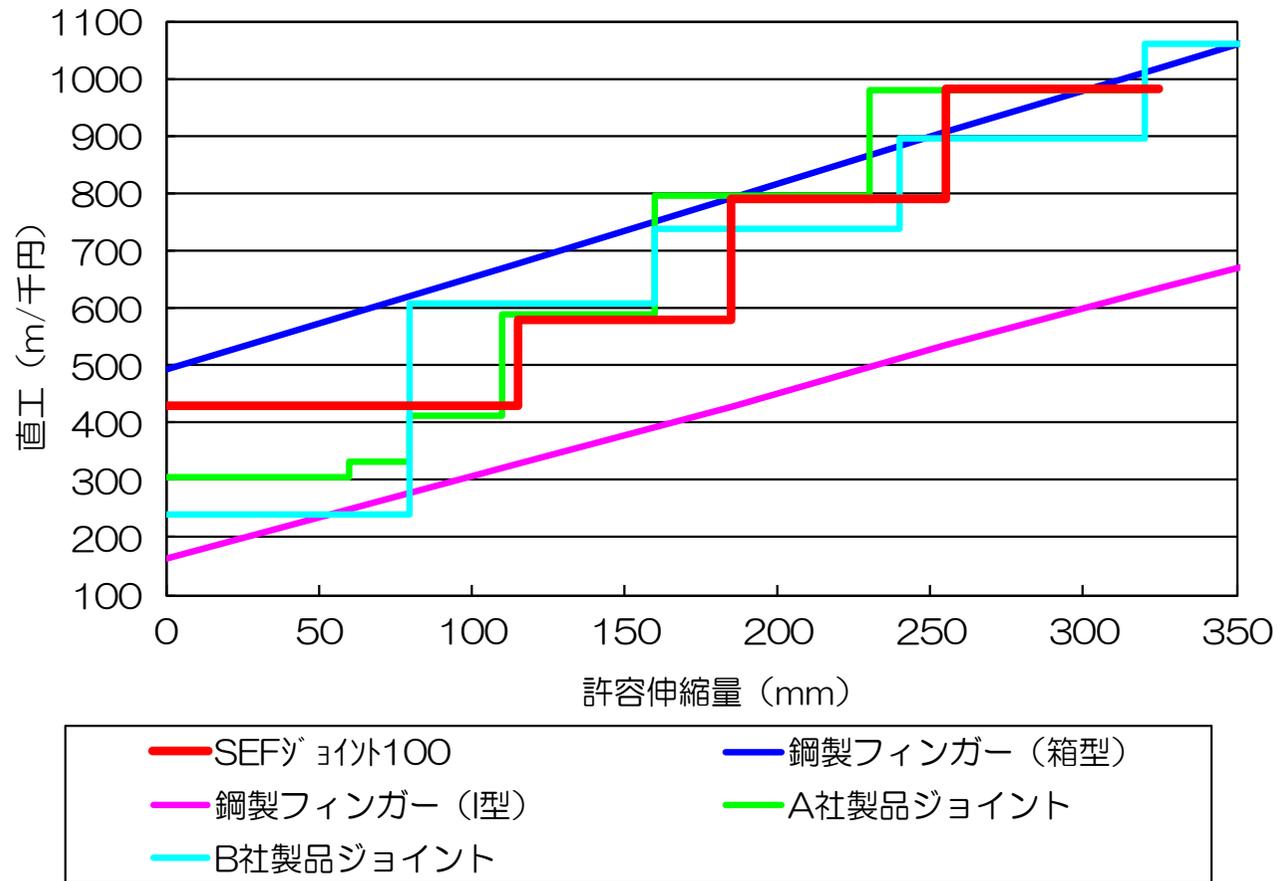


止水性能が劣る



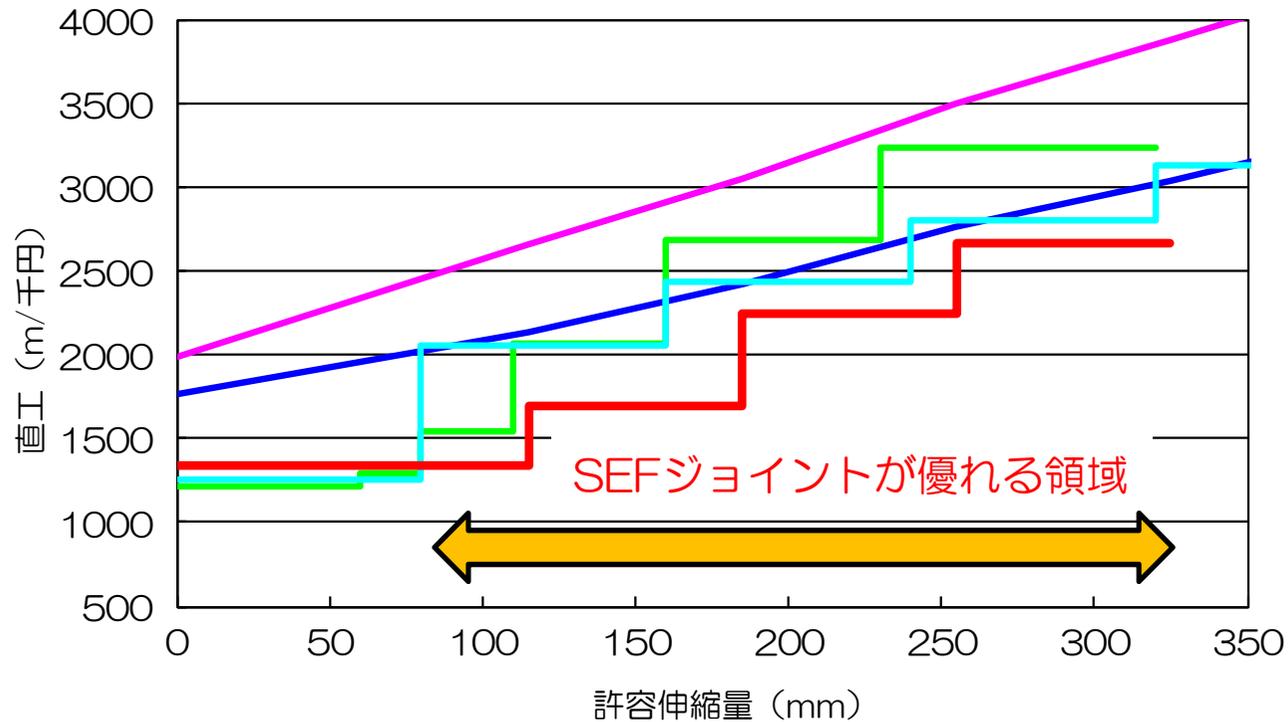
株式会社 横河NSエンジニアリング

経済性（初期コスト）



※施工費は直工による概算

経済性 (LCC)



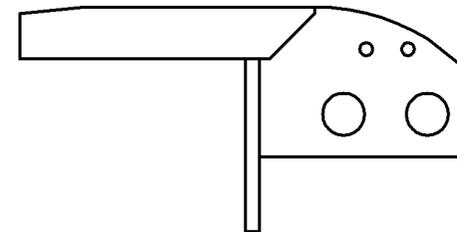
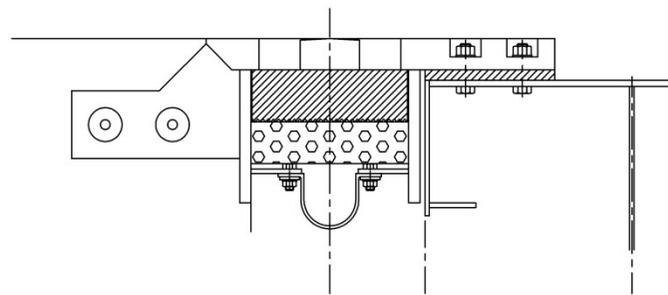
※施工費は直工による概算



株式会社横河NSエンジニアリング

その他オプション

- 高防食仕様（溶射）
- 滑り止め仕様
- 積雪地域仕様（スノープラウタイプ）
- 鋼床版対応



実績

2019.8時点

ご発注者	延長	基数
国土交通省	318m	30基
地方自治体	344m	26基
東日本高速道路株式会社	526m	51基
中日本高速道路株式会社	174m	15基
西日本高速道路株式会社	306m	28基
合計	1669m	150基



株式会社 横河NSエンジニアリング

技術概要

技術名称	クラピアを用いた緑化防草工法	担当部署	専務取締役
NETIS登録番号	KT-180147-A	担当者	大出 真隆
社名	株式会社グリーンプロデュース	電話番号	0285-37-8833
技術の概要	<p>1. 技術の背景及び契機</p> <p>道路緑地帯や道路路面、河川堤防法面の防草と緑化は、主に張芝等+除草工で対応されています。しかし、張芝は防草効果に乏しいため、除草を年間数回行なうことで対応しているものの、草の勢いは年々増し、草を抑えきれず、視認性低下や景観悪化が問題となっております。防草シートによる防草は、防草効果は優れるものの、紫外線劣化により定期的な張替えが必要でコストと手間の問題があります。除草回数を減らすと同時に視認性と景観を向上し、防草シートの張替え期間を延ばし、維持期間費用を低減できる技術が求められています。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>本技術は、芝の約10倍の速度で横に広がって地表面を緻密に被覆するいわだれそう改良在来種クラピア苗と防草シートを併用した緑化防草工法です。本技術の活用により、法面等の緑化および防草を同時に行うことが可能となり、経済性および品質の向上が図れるものです。防草シートはクラピアがシート上に広がって根を貫通できる長繊維不織布であり、単独で使うと防草効果は一般の防草シートより劣りますが、シート上で緻密に繁茂して層を形成し雑草の発生と進入を低減できるクラピアと組み合わせることにより防草効果を発揮します。クラピアは、2～3cm間隔でできる節の部分から根を出し生長過程で多くの節を作り、そこから密に根を出し土中に深く伸びるため、法面崩壊防止に適しています。</p> <p>3. 技術の効果</p> <p>張芝等+除草工からクラピア苗と防草シートを併用した工法に変えたことにより、</p> <p>(1)防草性能が高く維持管理の手間と費用を低減できるため、経済性の向上が図れます。</p> <p>(2)張芝等より土中深くに根を張って法面崩壊防止となるため、品質の向上が図れます。</p> <p>(3)除草の手間がほとんど必要ないため、工程の短縮が図れます。</p> <p>(4)直径約1cmの花が長期間（5月～9月）咲くため、景観の向上が図れます。</p> <p>(5)在来種の改良品種であることから、生態系に影響を及ぼす心配がないため、周辺環境への影響抑制が図れます。</p> <p>4. 技術の適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> ・法面および平面緑化保護工事。 ・水はけの良い土壌。 ・冬季の月平均最低気温がマイナス10度を下回らない地域。 <p><u>特に効果の高い適用範囲</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・大面積の修景地。 ・維持管理における費用を低減したい地域。 ・交通量が多い法面等、頻繁な維持管理が困難な箇所。 <p>5. 活用実績（取得後2019年5月～10月）</p> <p>国の機関 0 件（九州 0 件、九州以外 0 件） 自治体 12 件（九州1 件、九州以外 11 件） 民間 202 件（九州15 件、九州以外187 件）</p>		

写真1 防草効果



《従来技術 張芝》



《新技術 クラピア+防草シート》

施工後3ヶ月経過写真

張芝は雑草に侵食されているが、クラピア+防草シートは草を抑えている

写真2 被覆速度及び防草効果



《6月施工》



《7月の被覆・防草状態》



《8月の被覆・防草状態》

写真3 根の状態及び土壌流亡抑止効果



芝

クラピア



クラピアを用いた赤土流出防止効果試験

於：琉球大学

* 雨の後の赤土と雨水の流出量を裸地区とクラピア区で比較してみた

裸地区

クラピア区

雨水の流出量が多く、水も赤土色...

雨水が殆ど流れ出てきていない。水も透明!!

イワダレソウ改良在来種
“クラピア”
を用いた抑草緑化の実例

(株)グリーンプロデュース



300万㎡の施工実績

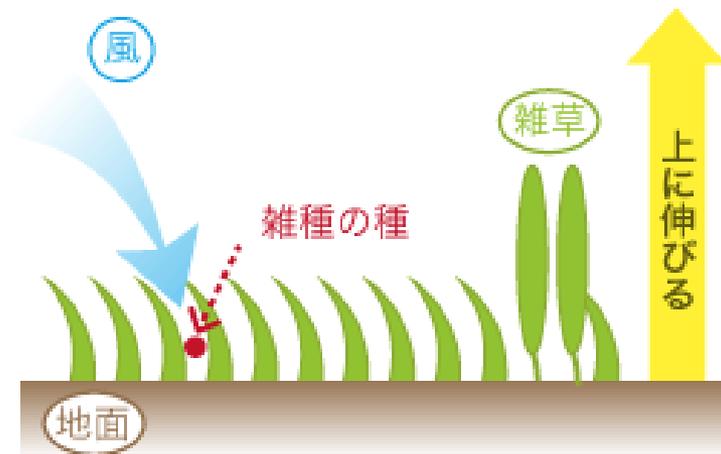
“クラピア”の主な特徴

＝クラピアは芝に代わるグランドカバーです＝

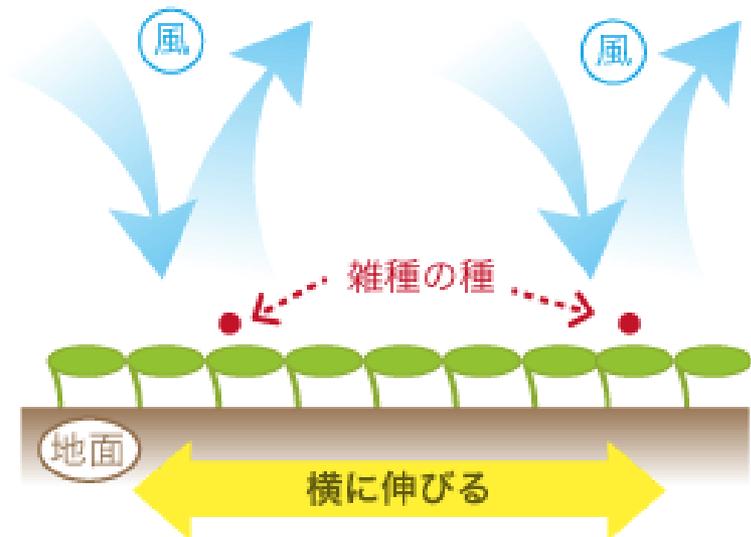
1. 雑草侵入・発生を低減
2. 刈り込み回数が少なく維持管理費低減
3. 防草シートが併用できて防草効果に優れる
4. 土壌流出防止効果が高い(法面に最適)
5. 耐塩性が高く塩害地でも生育可能
6. 不捻性種子(環境に安全)
7. 多年生植物(休眠しますが越冬します)
8. 数少ない在来種系のグランドカバー

1. 雑草侵入・発生抑制効果

芝の場合



クラピアの場合



芝では防草は出来ません！

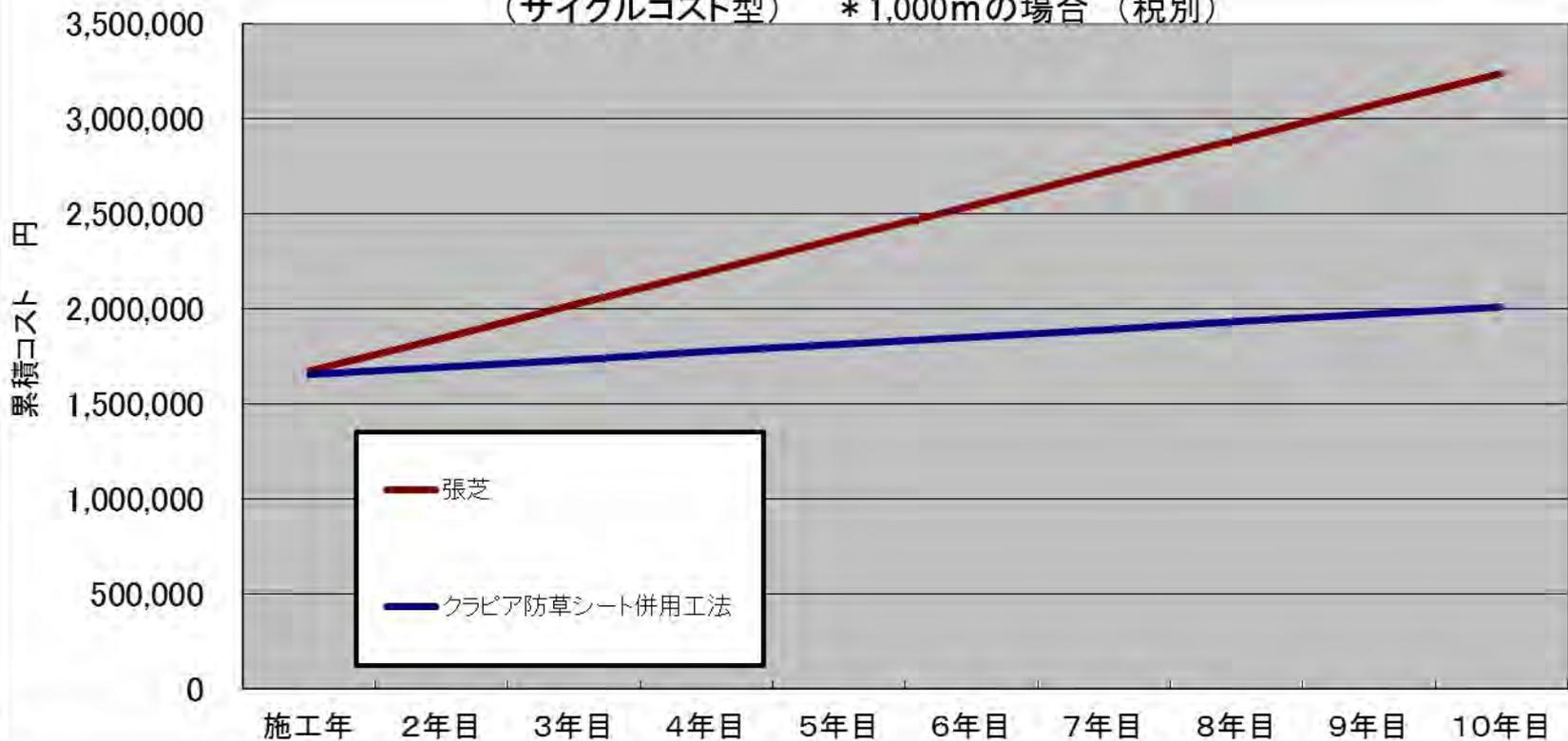
2. クラピアの刈り込み回数

- ・ クラピアは草丈が低く最大でも10cm程度
- ・ 年1～2回の刈り込みで維持可能
- ・ 梅雨時期や秋雨時期の刈り込みが有効
- ・ 修景地の場合は、刈り込みをしない場合も

維持管理コストの低減

クラピア VS 芝 コスト比較

(サイクルコスト型) * 1,000㎡の場合 (税別)

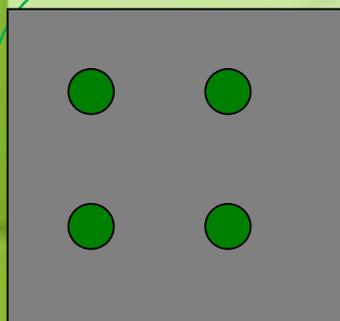


3. クラピア＋防草シートの防草効果 (他の植物ではできない組み合わせ)

- 芝は防草シート併用が出来ない。
- クラピアは防草シート上を被覆して通根。シートの紫外線劣化を防ぐ
- クラピアが被覆すると防草シートは見えない
- 防草シートは長期間に亘り防草効果発揮。

クラピア＋防草シートはなぜ防草効果が高いのか？

クラピア＋植栽シート



雑草浸入リスクは植え穴のみ。
浸入した場合の除草は植え穴のみ。

クラピアはシートの上を這って広がり
シートの下に根を通します。

芝



芝は地下茎で広がるので防草
シート併用が出来ません。

4. 土壌流出防止効果が高い (法面緑化に最適)



5. 耐塩性が高い 海岸近くや塩害土壤でも生育可能



阿字ヶ浦海岸



名古屋港

耐酸性・耐アルカリ性能力

クラピアはpH4～9.5で旺盛に生育。

pH2.5、pH12でもストレスは受けるが生育する。酸性・アルカリ性どちらにも強い植物は他には殆ど見当たらない。



河川法面セメント改良土での施工

- 農水省 筑後川下流右岸農地防災事業の用水路はセメント改良土。8万m²x3年の実績
- 元々ヒメイワダレソウで行っていた事業が、外来種の問題で全てクラピアに変更になった。
- 土壌硬度は非常に硬く場所によっては遮水層並の硬さ。
- 他の植物では育たない。クラピアにしか出来ない工事。

筑後川クラピア



11 30 2017

6. 不撻性種子に改良 (環境に安全)



野生のイワダレソウ



クラピア

7. 多年生植物 (冬は休眠し越冬)



夏



冬

8. 在来種系イワダレソウはクラピアだけ

- 在来イワダレソウを品種改良し、農水省に品種登録
- 生態系を乱すリスクが低い
- 計画生産し、周年安定供給可能
- 年間150万ポット以上供給可能

工法種類

○ポット苗直植え

○ミニ苗直植え

○ポット苗＋防草シート工法

○ミニ苗＋防草シート工法

○シートキャップ工法

標準施工仕様

○ポット苗 4個/m²+マルチシート

○ミニ苗 6個/m²+マルチシート



シートキャップ工法

- 防草シート併用工法を更に進化させ、植え穴からの草の進入・発生を防ぐ工法
- シート穴あけとポット植え穴掘り作業を機械化することで施工人工を軽減して、材工の価格低減を実現。



クラピアの適した場所

- 年1～2回の刈込を行なう場所であれば良好な状態を維持可能。
- 河川堤防、道路法面など、大面積で人が立ち入らない修景地

事前除草

- ・植栽前の除草は必ず必要。ラウンドアップ等
- ・宿根草は抜根か表土入替
- ・クラピアは背が低いので、生育初期に背の高い雑草との競合に負けると生育が遅くなる

土壌条件

- ・水はけの良い土が望ましい。基本的に芝と一緒に
- ・粘土の場合は土壌改良か表土を山砂で改良。
- ・根の入らないような硬い土壌は耕転が必要
(山中式土壌硬度計で12mm～21mmが適地)
- ・多少の砂利があっても問題なし
- ・砂質土壌は腐葉土を入れるなどの土壌改良が必要

クラピアに使える選択性除草剤

- ・ **カーメックスD(広葉雑草対策)**
- ・ **ロロックス(広葉雑草対策)**
- ・ **アミカル(広葉雑草対策)**
- ・ **ラポスト(イネ科雑草対策)**
- ・ **ナブ(イネ科雑草対策)**
- ・ **ソリスト(イネ科雑草対策)**
- ・ **アージラン(イネ科、菊科対策)**

河川法面 防草緑化



河川法面 防草緑化



道路緑地帯



道路緑地帯



道路法面緑化



公共建物綠地帶



技術概要

技術名称	バケットシリンダー用保護カバー	担当部署	営業部 部長
NETIS登録番号	CB-170025-A	担当者	山田英人
社名	株式会社YPSテック	電話番号	052-895-2148
技術の概要	<p>1、技術開発の背景及び契機</p> <p>重機の心臓部であるシリンダは従来常にむき出しになっており表面に傷がつくだけで油漏れが発生し、重機が駆動しなくなる。建設解体現場では、コンクリート破片や掘削に伴う石が、衝撃によって駆動しなくなり、修理や台車などの影響が大きい。</p> <p>シリンダーを保護する高強度の商品はメーカーでは一部の機種しかなく、代替え機種もない。また、各社シリンダー寸法等が異なるので対応が難しいのが現実である。</p> <p>そこで、全面鉄製で脱着が容易でメーカー問わず取付できるカバーを開発したことが背景になります。</p> <p>2、技術の内容</p> <p>建設用バックホウ(油圧ショベル、ユンボ)の油圧シリンダーへの直接の衝突を軽減するための保護カバーである。</p> <p>コンクリート破片や掘削に伴う石が、衝撃によってバックホウシリンダー表面にダメージを受ける。その結果、バケットシリンダー内部のパッキンが傷つき、油漏れが発生する。放置した場合、油圧シリンダーが駆動しなくなる可能性がある。</p> <p>その対策として、通常はバケットシリンダーの修理や交換が必要となりその結果、工期が遅延し、費用増大が発生する。「バケガード」はシリンダーが上下するときに合わせて、連動しシリンダーへの直接のダメージを防ぐことで、直接の破損を防ぐことができ、破損の軽減およびシリンダー寿命の延命化をすることが目的である。</p> <p>3、技術の効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直接油圧シリンダーへの打痕を防ぐことができる ・バックホウであれば機種問わず、装着可能 (ただし取り付け形状が異なる場合、別途アタッチメント取り付けが必要) ・保護カバーが破損したとしても、取り外し交換が可能で工期への影響を最小限にすることができる ・バックホウおよび油圧シリンダーの寿命延長が可能 <p>4、技術の範囲</p> <p>適応可能範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> ・0.1m³以下の重機への取付は不可能 <p>特に効果の高い適応範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> ・解体工事、産業廃棄物集積、処理、碎石工事、災害復興工事、河川掘削工事 <p>適応できない範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> ・バックホウが投入できない現場 <p>5、活用実績（2016年10月1日現在）</p> <p>国の機関 0台 民間 150台（九州実績12台） 2019年10月2日現在</p>		

6、写真・図、表



メーカー別取付表

	重機クラス(新JIS規格)						
	1.38m ³	0.8 m ³	0.5m ³	0.28m ³	0.11m ³	0.09m ³	0.1m ³ 以下
キャタピラー	○	○	-	△	△	○	-
クボタ建機	-	-	-	-	○	○	-
コベルコ建機	○	○	○	-	-	○	-
コマツ建機	○	△	○	○	○	○	-
住友建機	○	○	○	○	-	-	-
日立建機	○	○	○	○	○	○	-
ヤンマー建機	-	-	-	-	-	-	-

○：対応可能 △：現在開発中につき近日中に発売開始 -：適応なし取付不可能

実績



コマツ建機：PC-138
作業場所：愛知県

YouTube

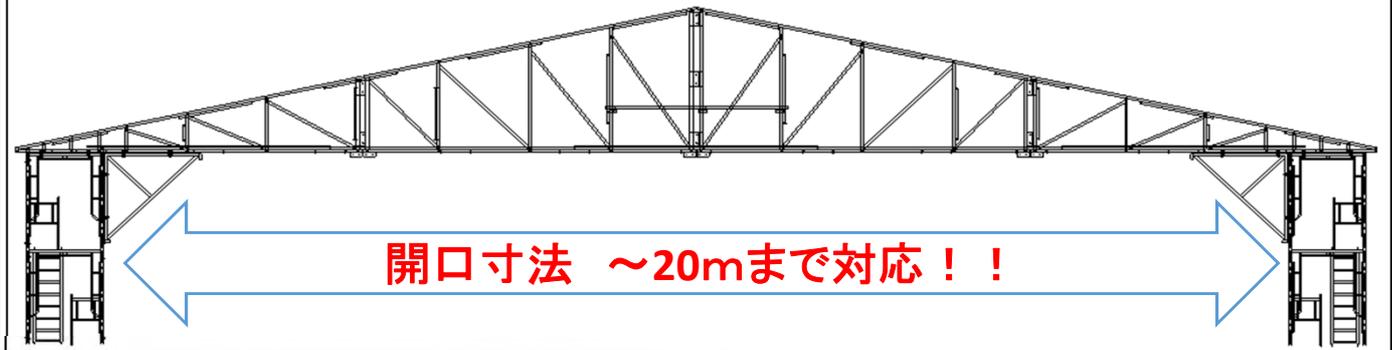


稼働動画



技術名称	全天候型仮設屋根「簡易屋根トラス」Provisional Concourse	担当部署	機動技術部
NETIS登録番号	KT-130039-A	担当者	吉末 達弘
社名	関西仮設株式会社	電話番号	088-852-6699

全天候型仮設屋根 簡易屋根トラス



単管パイプで骨組みを組み、ブルーシートで覆うといった一時凌ぎのものではなく、再利用性と手間の削減を兼ね備えた仮設屋根として開発しました。

※適用範囲

- *屋根トラス(2分割)開口長さ: 9.150m迄
 - *屋根トラス(3分割)開口長さ: 14.60m迄
 - *屋根トラス(4分割)開口長さ: 20.00m迄
- 上記、3タイプをご用意しております。

【簡易屋根トラス 許容荷重表】

積載荷重(※1)	200kg/m ²
トラス吊荷重(2分割)(※2)	400kg/本
トラス吊荷重(3分割)(※2)	350kg/本
トラス吊荷重(4分割)(※2)	300kg/本

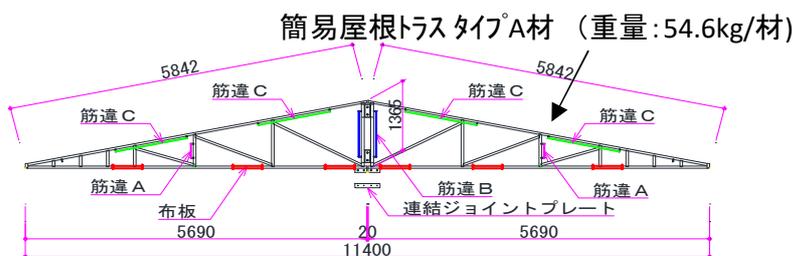
(※1) 荷重は、簡易屋根トラスのみを示す。仮設足場等使用条件により異なります。

(※2) トラス吊荷重とは、屋根設置後の設備等を吊るる17フレム当りの制限値を示す。仮設足場等使用条件により異なります。

2分割連結時

〈タイプA材+A材〉

重量:109.2kg/セット

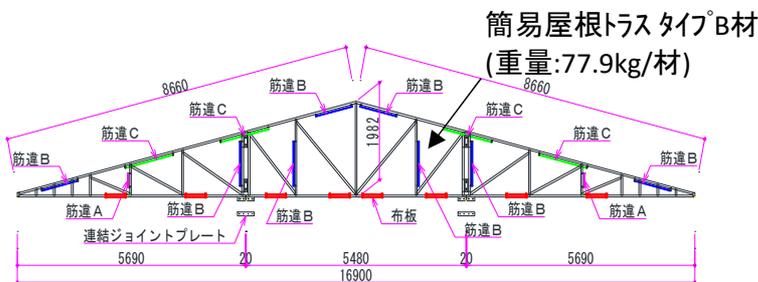


筋交タイプ種別名	箇所数
筋違 A (H=280mm)	2
筋違 B (H=914mm)	2
筋違 C (H=1219mm)	4

3分割連結時

〈タイプA材+B材+A材〉

重量:265kg/セット

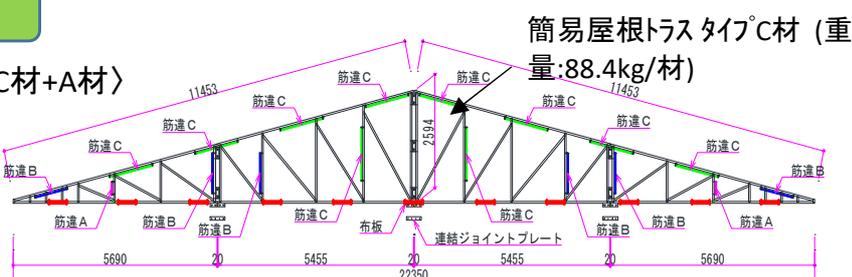


筋交タイプ種別名	箇所数
筋違 A (H=280mm)	2
筋違 B (H=914mm)	8
筋違 C (H=1219mm)	4

4分割連結時

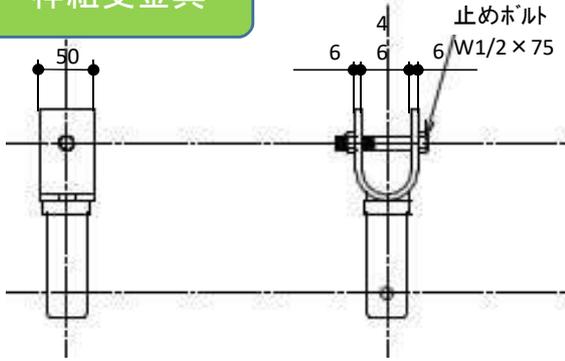
〈タイプA材+C材+C材+A材〉

重量:286kg/セット

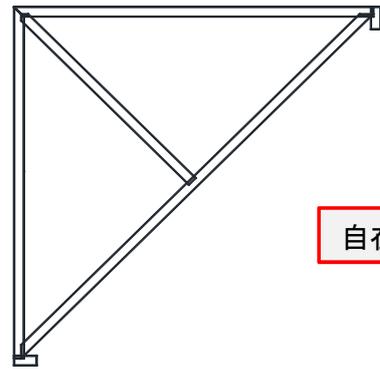


筋交タイプ種別名	箇所数
筋違 A (H=280mm)	2
筋違 B (H=914mm)	6
筋違 C (H=1219mm)	10

枠組受金具



補強部材



自在クランプで取付



専用屋根シート

簡易屋根トラス材の屋根に使用。(サイズは、2・3・4分割用にスパン1829、1524、1219、914、610の専用シートを用意。)



トラス材端部

手摺A31等
(別途用意)

取付金具

1スパン間に屋根専用シート(2分割用)を設置した状態。また、外側にブラケット設置により、作業場を確保した状態。

1スパン間に屋根専用シートと妻側専用軒先側の端部シート取付金具設置状況。



2スパン分の屋根専用シートと妻側専用シートを設置した状態。(正面側)

2スパン分の専用屋根シートを設置した状態。(側面側)

専用シート軒先

取付金具

手摺A31等
(別途用意)

軒先の専用シート取付け状況。(外部)



建設資材総合仮設レンタル・販売

カンサイカセツ

関西仮設株式会社



※詳しくは、こちらまでお問い合わせください➡

技術概要

技術名称	セルガード（鉄筋防錆工法）	担当部署	営業部
NETIS 登録番号	KT-180077-A	担当者	武内 浩
社名	ペガサス株式会社	電話番号	090-3206-6466 FAX 03-6222-8059
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>橋梁、橋脚、栈橋、建築物などの鉄筋コンクリート構造物に、ひび割れ、コンクリートの剥がれ、錆汁の析出、鉄筋の腐食などの劣化に対する補修工事が積極的に行われています。しかしながら数年後に補修部分の「再劣化」が見られることも少なくありません。鉄筋コンクリート構造物の劣化要因のなかでも最も重要な劣化因子は「鉄筋が錆びる」ことですが、この鉄筋腐食はある程度進行しないと、見つけるのが困難です。鉄筋コンクリート構造物の長寿命化には「再劣化」の阻止が重要となってきています。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>鉄筋の腐食の進行が発見されたとき、ハツリを伴う補修工事を想定します。その場合補修した部位およびその周辺部が長期に渡り、健全な状態を保ち続けることが重要であります。しかしながら実際には 10 年以上再劣化を引き起こさないことは困難であります。その要因としては</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 母材のコンクリートと補修モルタルは乾燥収縮率が異なります、このことから補修モルタルには微細な亀裂が発生したり、モルタルそのものから鉄筋を錆びさせる塩化物などの有害物質の侵入を許します。本工法で用いる補修モルタル（ペガモル FA）は緻密な構造であり、有害物質の侵入を少なくしています。 2) 万が一有害物質が侵入したり、ハツリ取れなく、内部に腐食物質が残存していても、浸透性防錆材（ペガサビン）が不動態皮膜を形成し、鉄筋の腐食を防止します。 3) 本工法は緻密なモルタルと浸透性防錆材を同時に用いて、「有害物質を内部に入れないと同時に侵入してきた有害物質あるいは内部にある有害物質から鉄筋を保護する工法」です。 <p>3. 技術の効果</p> <p>本工法は以下のような効果があります。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ペガモル FA の遮塩性能試験では通常モルタルの 1/8 程度しか塩化物の侵入がなく、モルタルの緻密性が発揮されます。その他硫化物、炭酸ガス等の侵入も少なくなります。 2) ペガモル FA は水の侵入も少なく、凍結融解室内試験でも 300 サイクルをクリアーしています。寒冷地における暴露試験でも 35 か月（約 3 年）の試験に異常は見られませんでした。 3) 海上構造物である栈橋の下部の梁にペガサビンを用い 6 年後に鉄筋付近の防錆剤の濃度を計測したところ、鉄筋位置に防錆剤が吸引されていることを確認すると同時に鉄筋も確実に防錆されていることを確認した。 4) ペガサビンの浸透性能により、補修部分から母材部分に防錆剤が浸透して行き、「マクロセル腐食」を防止します。 5) 建築構造物のように被り厚さが 3cm 程度の構造物の場合はペガサビンを表面にローラー等で塗布することでも内部の鉄筋を防錆します。 6) 本工法を用いることにより、長寿命化が図れることから、補修費用の低減化が図れます。 <p>4. 技術の適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> ・長寿命化を目指す一般の補修工事の他、特に塩害の想定される構造物。 ・道路近傍の構造物であり、炭酸ガス、硫化物の影響が懸念される構造物。 ・寒冷地での凍結融解の影響が懸念される構造物。 ・FA を用いていることから、アルカリ反応の抑制、化学抵抗性の向上。 <p>5. 活用実績（2019 年 10 月 20 日）</p> <p>民間 35 件（九州 8 件、九州以外 27 件）</p>		

6. 写真・図・表

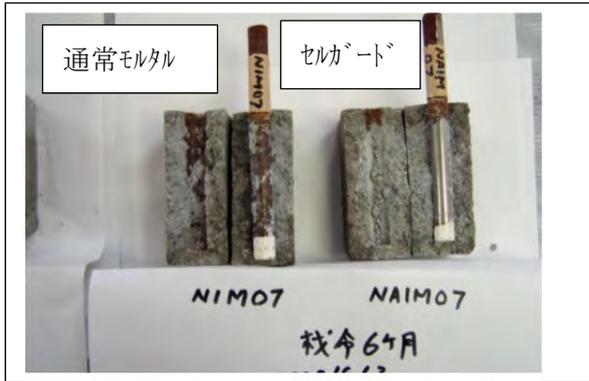


図1 通常モルタルとセルガードの比較

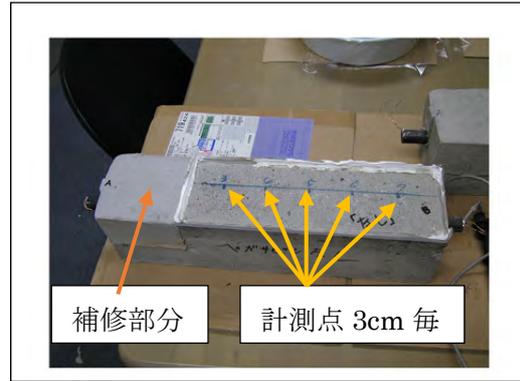


図2 自然電位測定の実験体

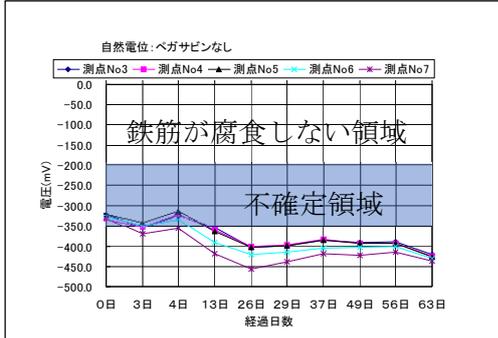


図3 ペガサビンを混入しない場合

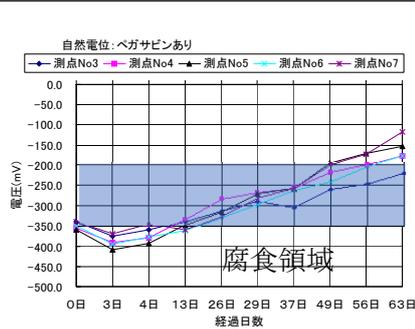


図4 セルガード工法の自然電位



図5 遮塩性能試験結果 (ペガモル FA は 1/8)



図6 遮塩性能試験状況

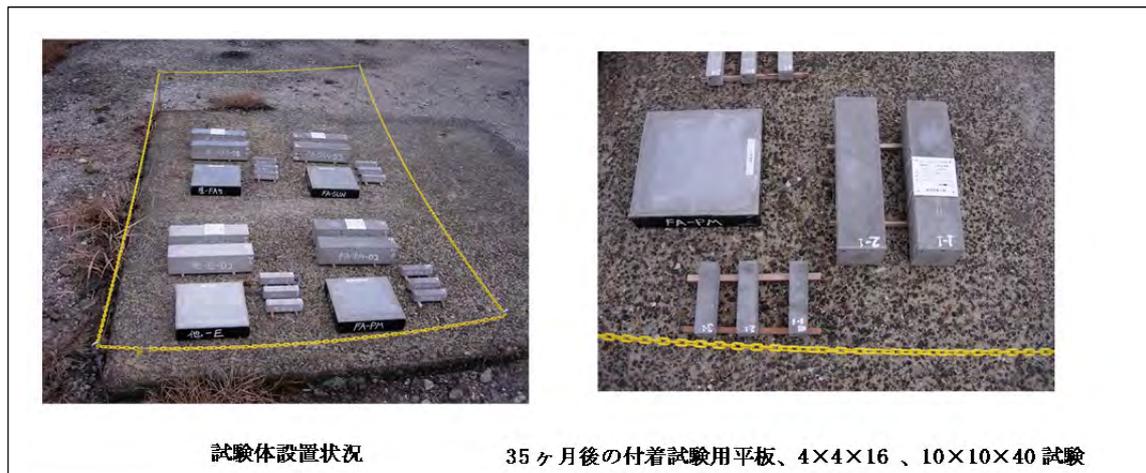


図7 寒冷地に於けるペガモル FA の暴露試験

ペガサス株式会社

コンクリート補修工事用ポリマーセメントモルタル
「ペガモルFA」と

鉄筋防錆材の「ペガサビン」を用いた

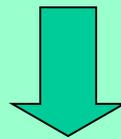
「セルガード」工法



NETIS登録
セルガード
KT-180077-A

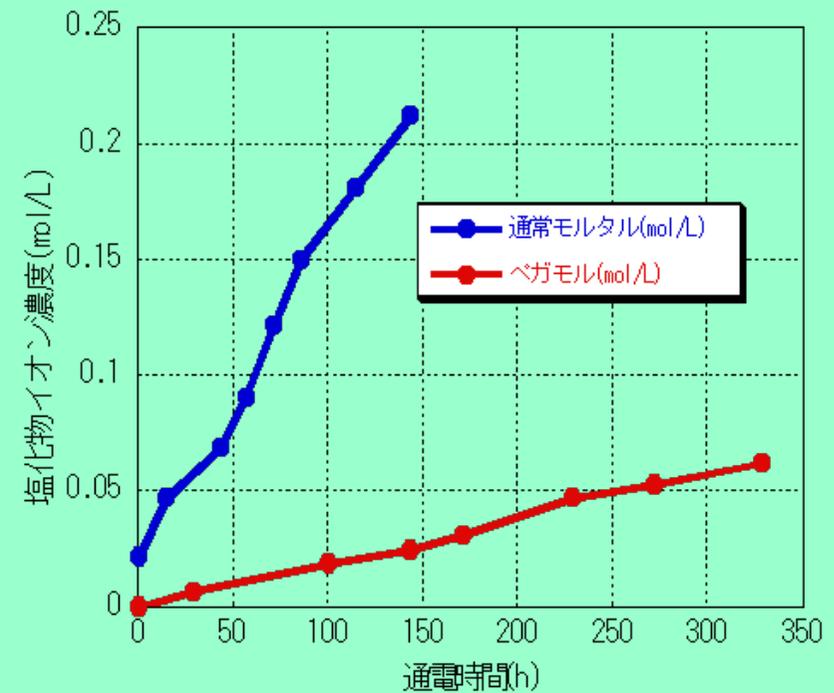
ペガモルFAの特長

☆高品位フライアッシュ（FA）を使用していてモルタルが「緻密」です。



1. 塩化物等の浸入を阻止します。⇒ 構造物が長持ち
2. 水の浸入も阻止します。⇒ 寒冷地での補修に摘要
3. アルカリシリカ反応の抑制、化学抵抗性の向上(フライアッシュ協会の資料より)

電気泳動試験



電気泳動試験による塩素イオンの浸透試験：電力4社の共同研究

寒冷地の暴露試験



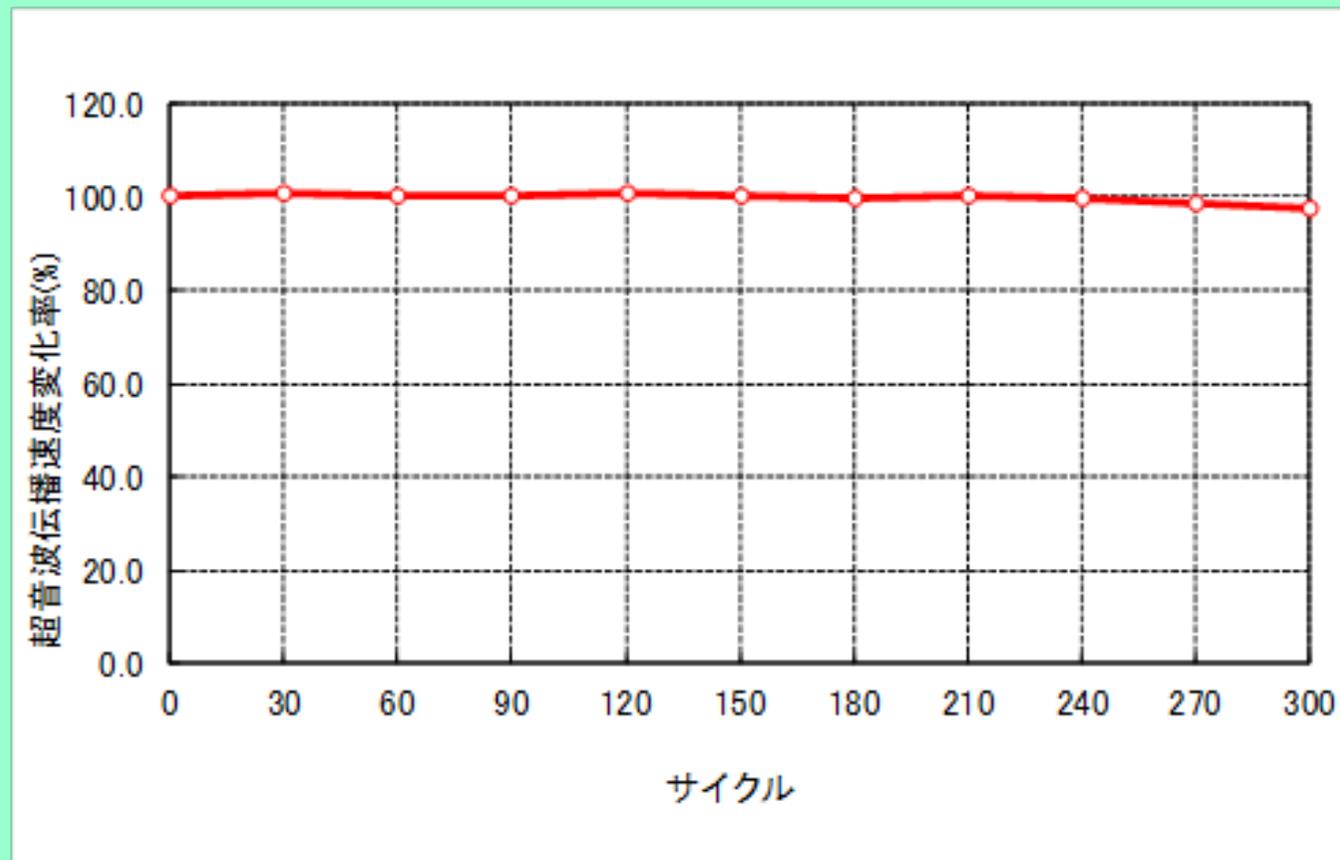
試験体設置状況



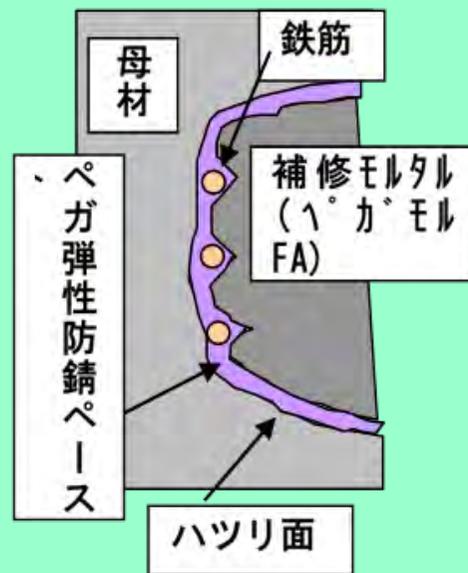
35ヶ月後の付着試験用平板、 $4 \times 4 \times 16$ 、 $10 \times 10 \times 40$ 試験

宮城県鬼首地熱発電所構内：亜硫酸ガスも噴出している環境です。

冷温繰り返し試験: JIS A 1148



モルタルのハガレ防止対策：特に天井面に有効



たわみ試験

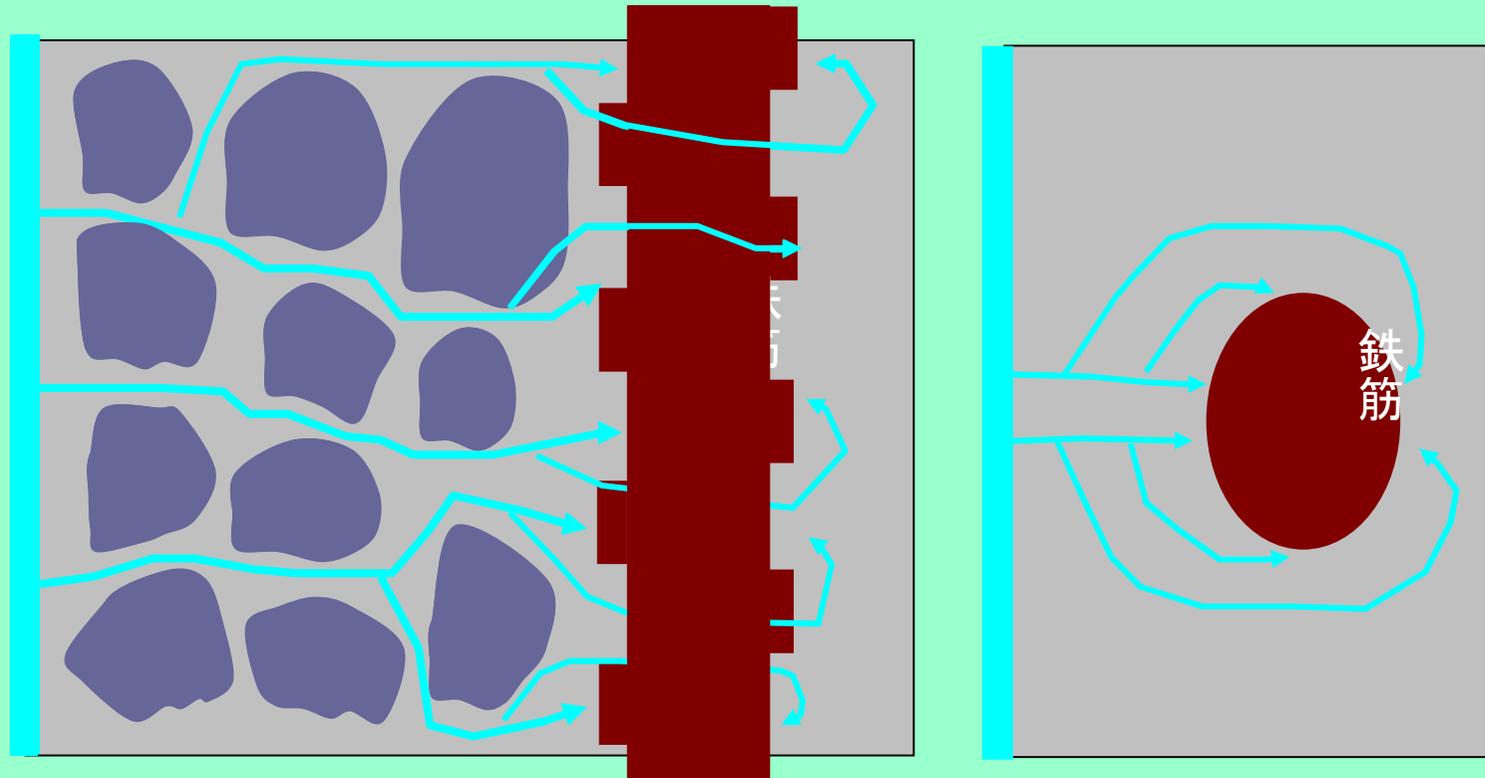
たわみ試験では非弾性タイプに比べておよそ8倍の耐たわみ性を有します。

ペガサビン

ペガサビンは亜硝酸カルシュームを主剤として、**界面活性剤**を混和して、**亜硝酸イオン**を鉄筋に到達するものです。

亜硝酸イオンは鉄の錆と反応して、「**不動態皮膜**」と言われる、膜が鉄の表面を覆い鉄を錆させる、塩化物、硫化物、水、空気などから鉄筋を守るものです。

建築構造物の場合



建築物は表面に塗布するだけで良い：標準は $200\text{cc}/\text{m}^2$ で2回

土木構造物及び建築構造物の場合

左官施工



①水
2.5~2.8L (ペガモル20kg)



②リターダー



③ペガサビン200cc (ペガモル20kg)



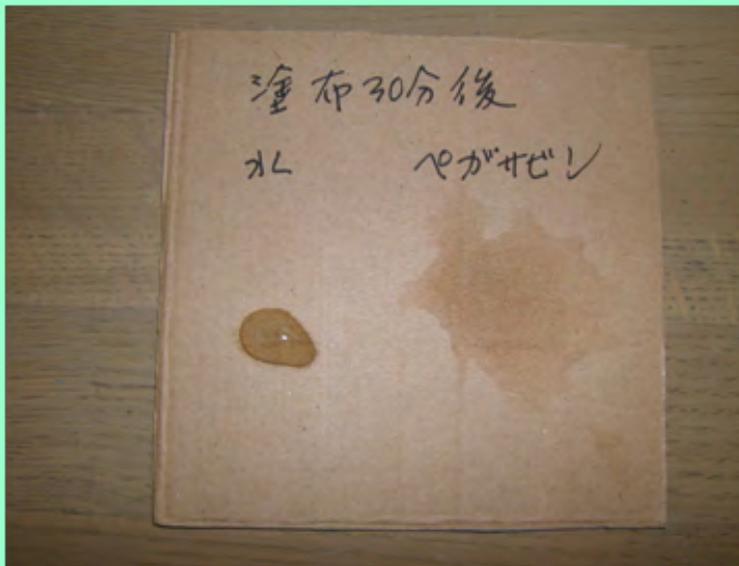
2回程度に分けて投入する。

攪拌機



ペガサビン浸透状況

ペガサビンや水をダンボール(防水処理あり)に滴下した場合の浸透状況を示します。



30分後



直後

腐食促進実験

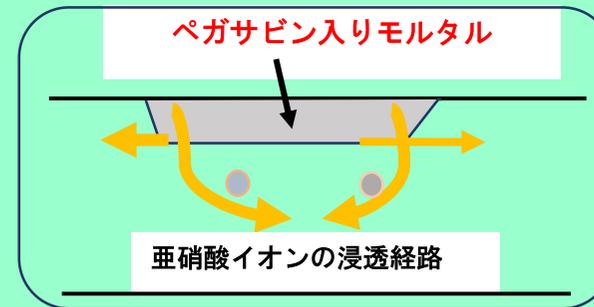
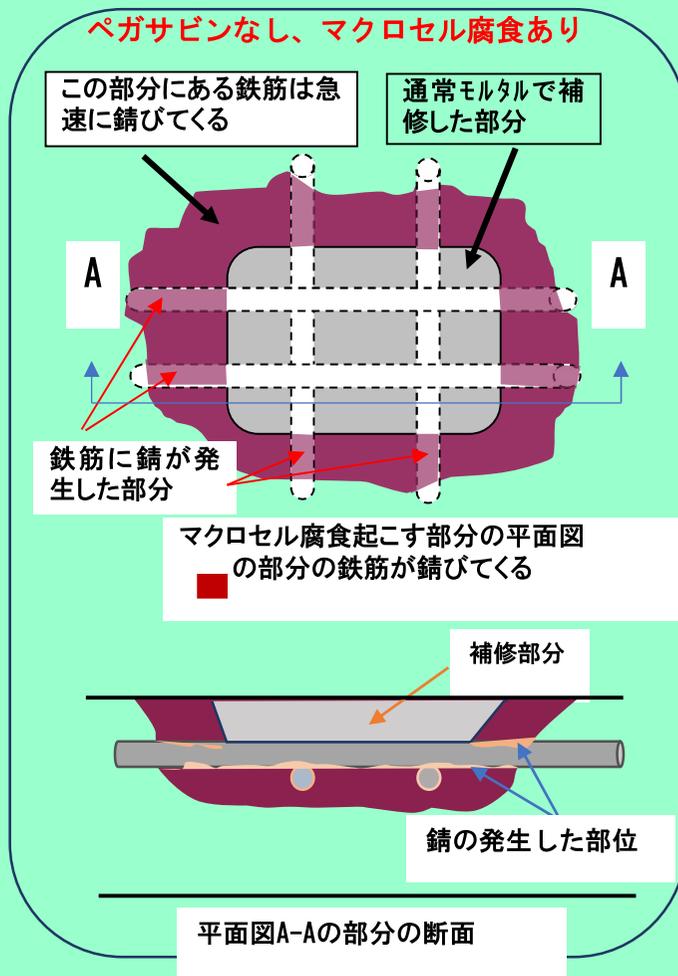
W/C	55%	ペガ サビ ン	200cc/1袋 の粉体 20kg
C/砂	1:6	塩分 (cl-)	0.2%(4kg/ m ³)
気泡 剤	14%	実験 環境	20°C、 100%湿度 の恒温槽 で保存



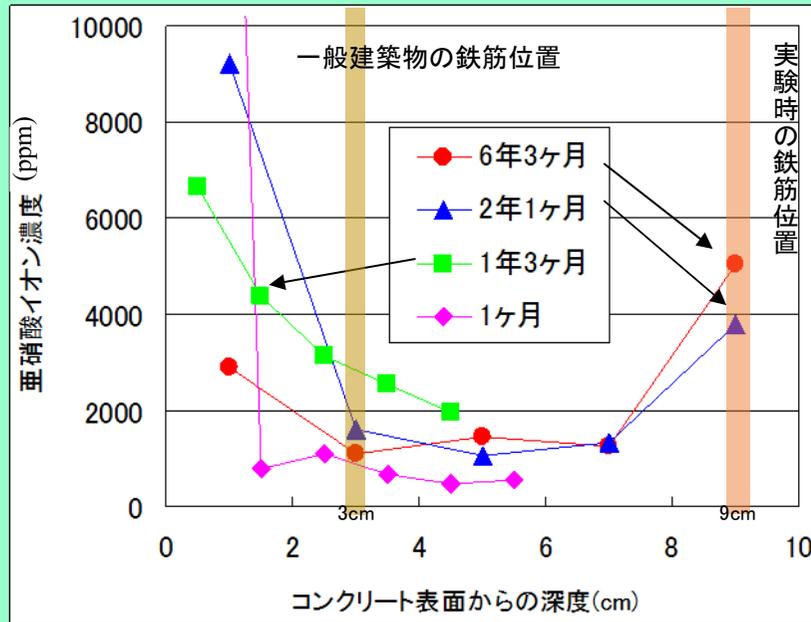
一般工法

セルガード

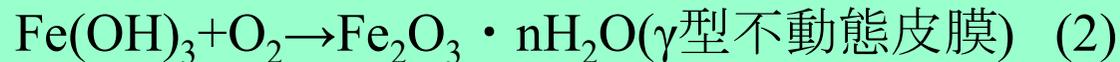
マクロセル腐食の抑制



ペガサビン現場施工実験(棧橋)



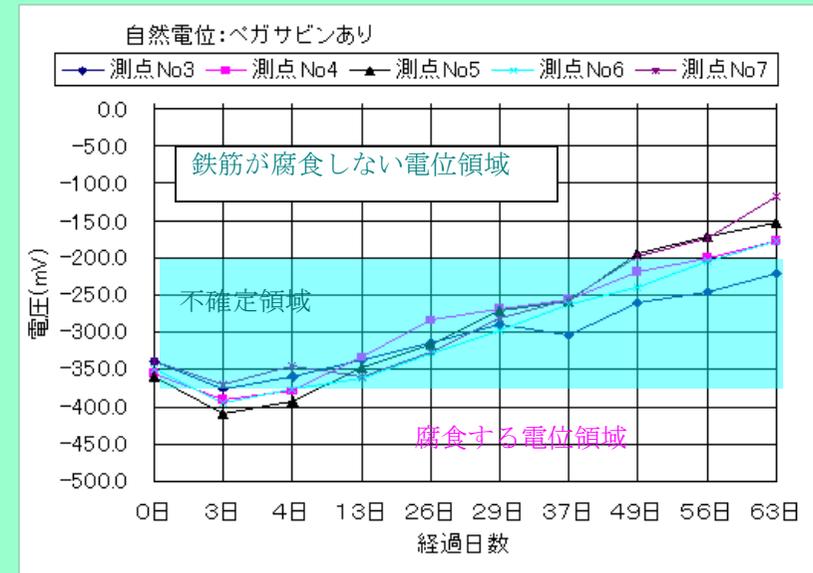
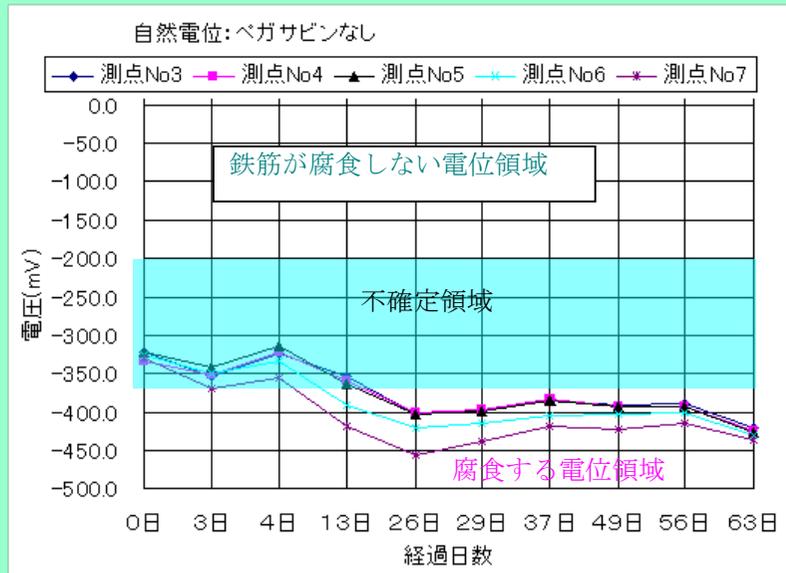
不動態皮膜形成の有力な説



(1)は還元反応、(2)は酸化反応である。

結果、還元反応と酸化反応が同時に起こる。

自然電位測定による腐食抑制効果実験



ペガサビンなし、一般工法

セルガード工法



塩入試験体

計測部分3cm間隔

技術概要

技術名称	ワンタッチ伸縮梁工法	担当部署	営業管理部
NETIS登録番号	SK-160003-A	担当者	よしもと おさむ 吉本 摂
社名等	株式会社高知丸高	電話番号	088-845-1510
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>架設栈橋の支柱補強部材また取付方法として、従来は現地加工した部材を一本ずつ取り付ける方法。施工には足場設置が必要不可欠であり、斜材に乗って作業もあり墜落の危険性が高いのが現状であった。本技術では工場加工されたブレスの部材を現場地組させ、全伸縮梁を組立て施工クレーンで吊り込み、支柱に取り付ける技術。安全性確保・効率向上であり、大幅な工期短縮・品質向上に期待できる工法として開発。又、支持杭への取付方法は、溶接無でも可能な為、水中施工にも適している。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>梁及びツナギ材を工場製作として、現地地組をした後、支柱杭に取り付ける。工場製作した梁及びツナギ材を、現場において加工することが無く、現地地組した補強材を栈橋(SqCピア工法)の上部プラットホーム上で斜材・水平継材用置き台を使用し組立、吊り具を使用しての吊り込み、桁に設置した架台より吊下げられたゴンドラを上下させ鋼管杭に固定(溶接不要バンド式、溶接取付式他)で取付ける工法。</p> <p>3. 技術の効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工場で作成した梁及びツナギ材を栈橋上部で組立て、一体化として支柱杭間に取付けることにより、設置時間の短縮ができる。 ・工場で作成した機械加工する為、現地溶断を大幅に削減させ、品質向上となる。 ・支柱杭補強材取付は、栈橋上部より吊下げられた弊社独自のゴンドラ(労働監督署認定)により、設置されるため、足場が不要となり、設置時間の短縮が図れる。また、ゴンドラ内の施工となり安全面にも配慮される。 ・工場製作した梁及びツナギ材を、現場において加工することがなくなり、施工性の向上が図れる。 ・足場を必要としないため、高所作業が低減され、作業員の高齢化による危険度の増大を抑えることができる。 ・一部部材を再利用することにより、資源の有効活用ができる。 <p>4. 技術の適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> ・杭間 2.0m～13.0m以下。 ・適用にあたり、関係する基準およびその引用元 (土木工事安全施工技術指針・仮設構造物施工指針) <p>5. 活用実績 (2019年10月31日現在)</p> <p>国の機関 100 件 (九州 5 件、九州以外 95 件) 自治体 50 件 (九州 3 件、九州以外 47 件) 民間 50 件 (九州 2 件、九州以外 48 件)</p>		

6. 写真・図・表

— 従 来 — (不安全作業)



— ワンタッチ伸縮梁施工フロー —



— 取付方法 —



— 施工事例 —

熊本県 — 俵山大橋災害復旧工事 —



福岡県 — 小石原川ダム導入水施設建設工事 —



鹿児島県 — 220号牛根大橋下部工事 —

2019 国土交通省九州地方整備局

令和元年度新技術・新工法説明会



本社 : 高知県高知市薮野南町12-31

E-mail : marutaka@ceres.ocn.ne.jp

TEL : 088-845-1510

FAX : 088-846-2641

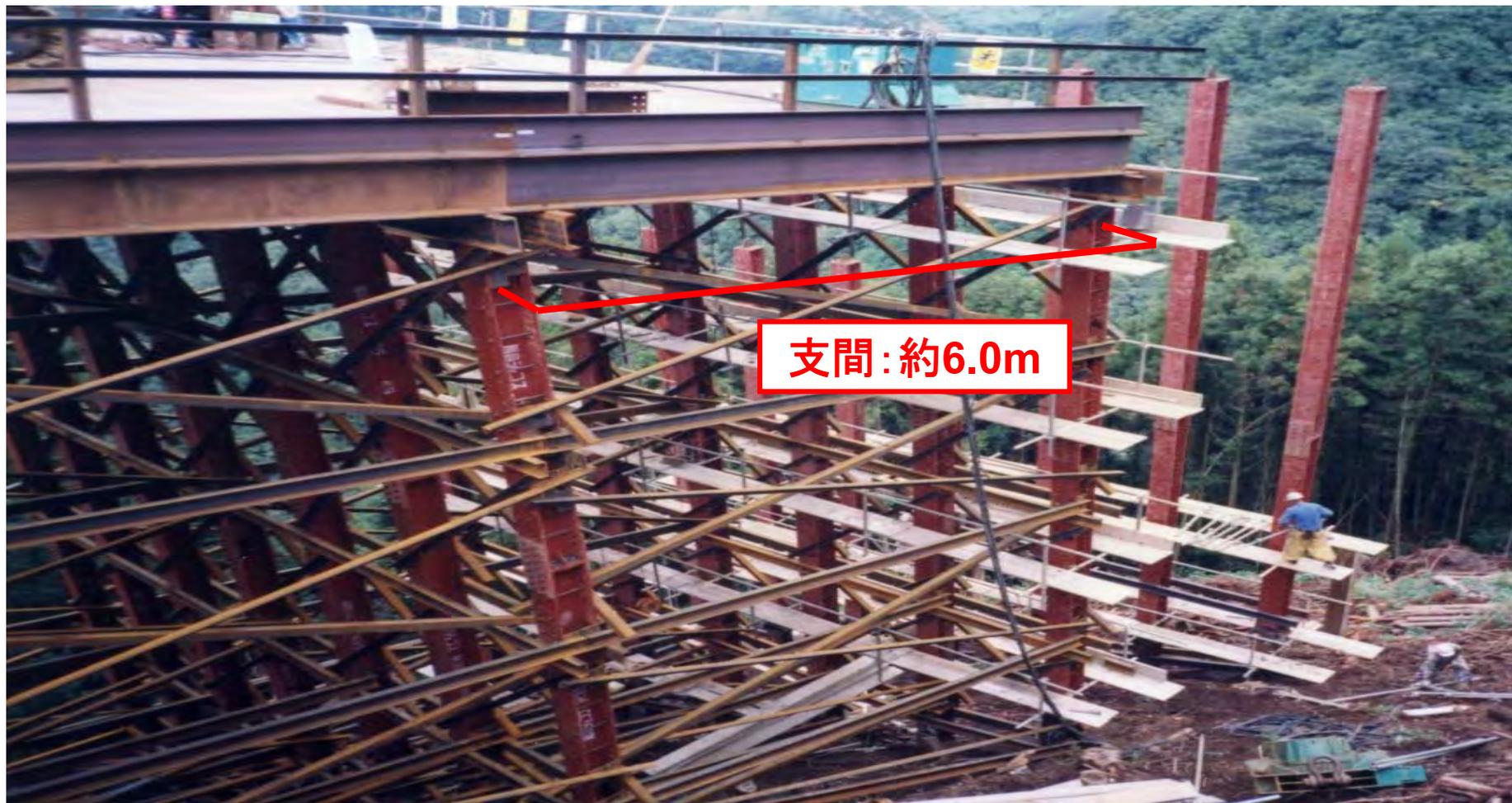
HP : <http://www.ko-marutaka.co.jp>

令和元年8月

 株式会社高知丸高

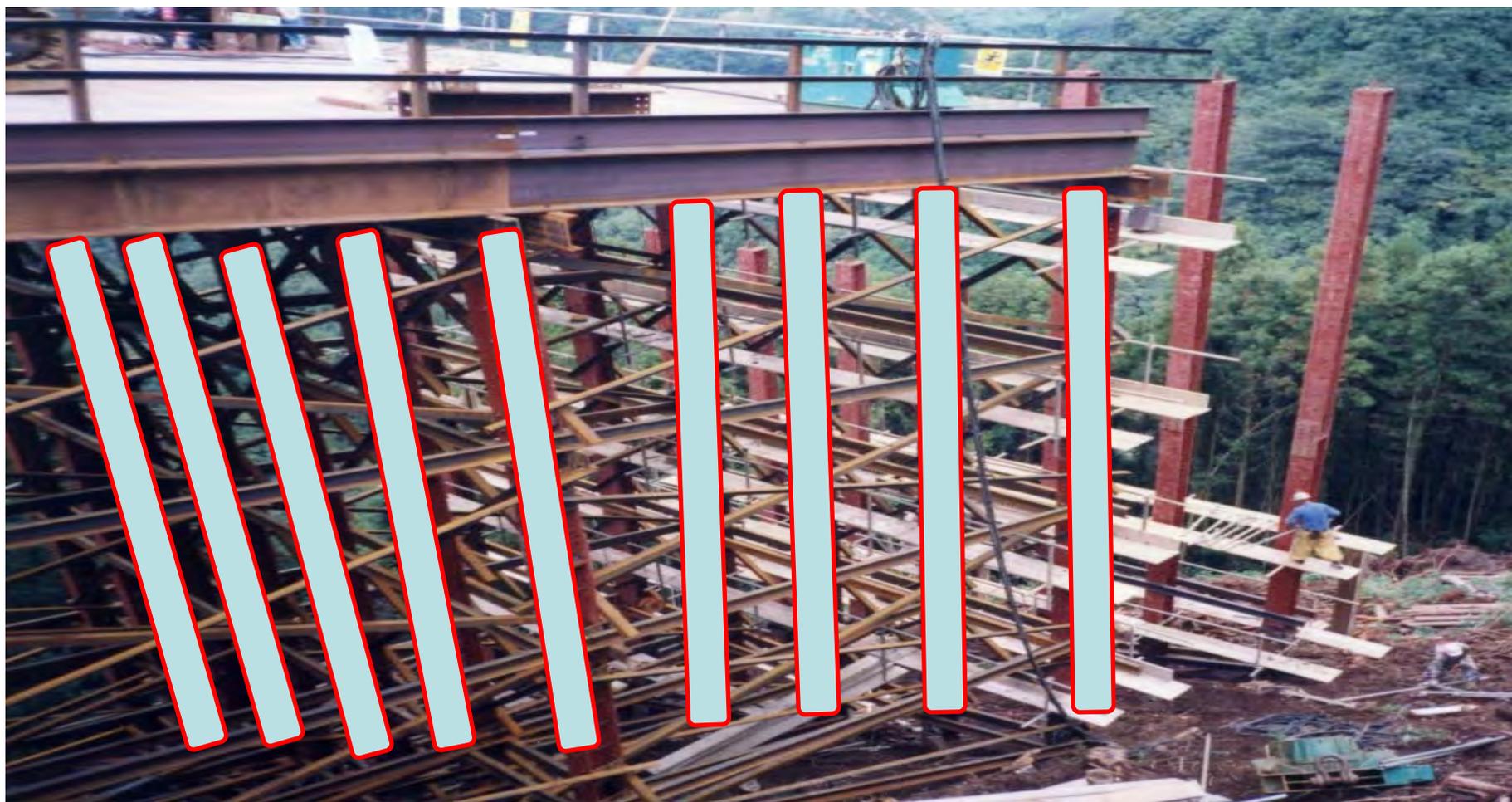
従来のH鋼式仮設棧橋・構台について

- ・短いスパン支間長(通常6m)



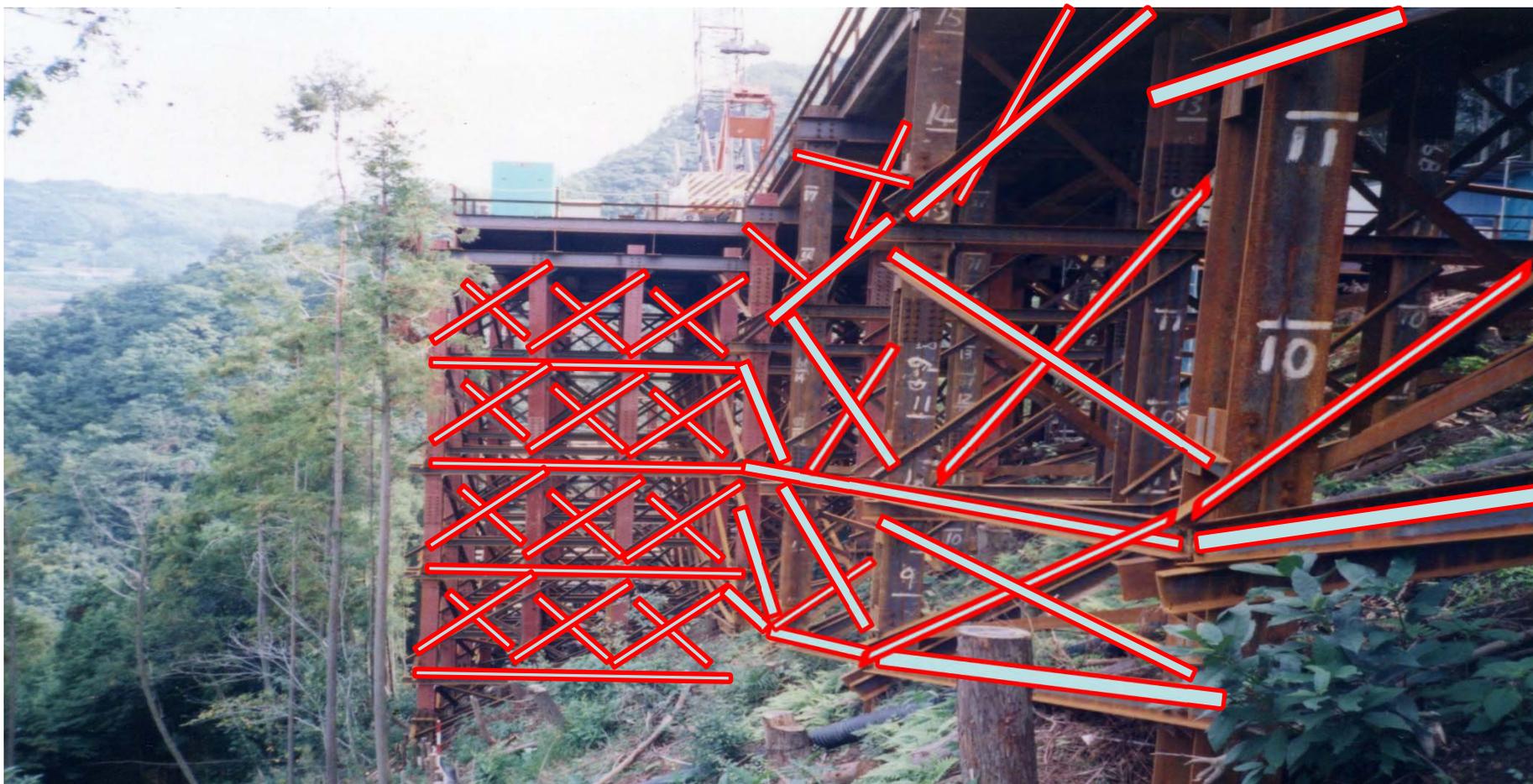
従来のH鋼式仮設棧橋・構台について

- ・過大な杭本数により、作業性、施工性の悪化

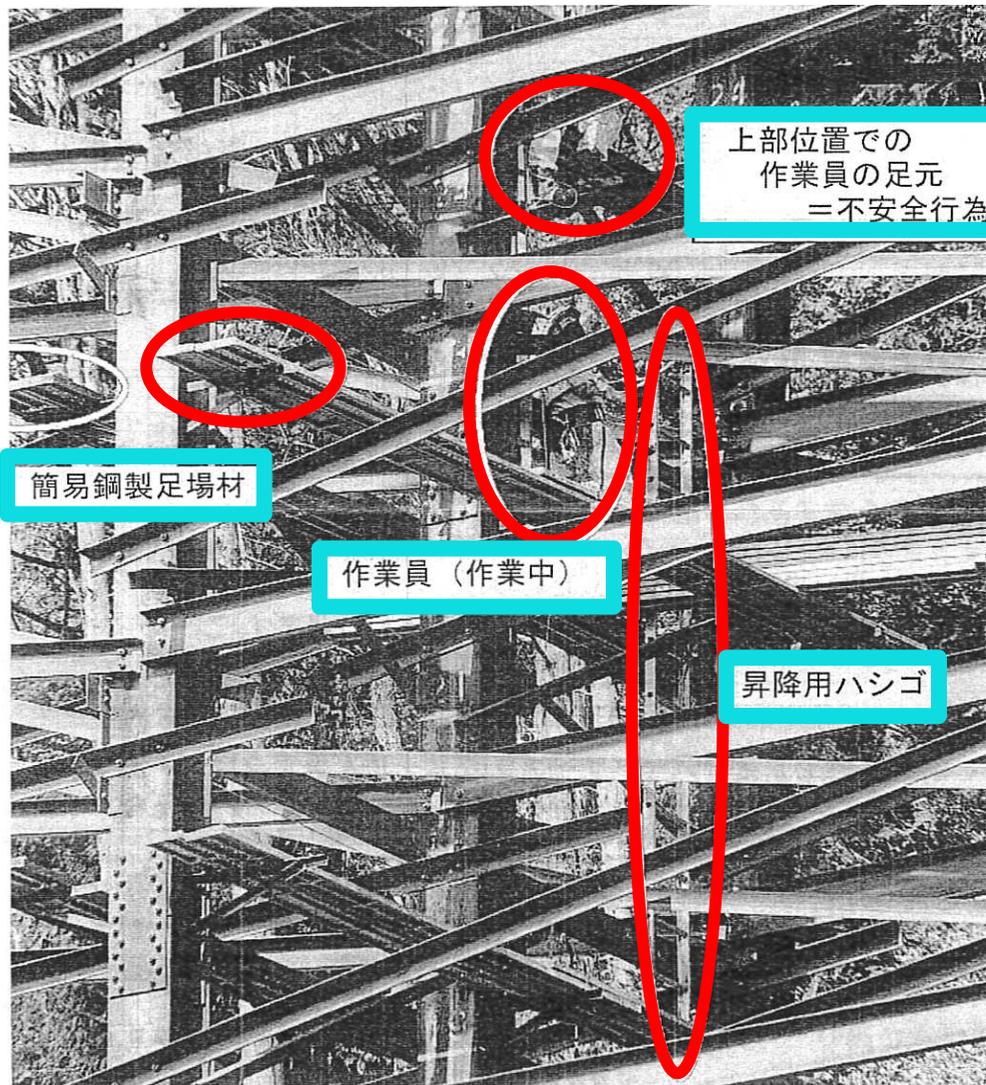


従来のH鋼式仮設棧橋・構台について

- ・ブレス・水平材設置工事等による高所作業
- ・現地加工が多く、施工員により精度・工期にバラツキ有り



H鋼式仮設棧橋・構台の問題点 (業界新聞より)



上部位置での
作業員の足元
＝不安全行為

簡易鋼製足場材

作業員 (作業中)

昇降用ハシゴ

仮設橋工事 不安全作業に投書

本紙と発注者へ具体的指摘

永年にわたって仮設橋工事からの墜落防止は基礎業界にとって重大な課題となってきたが、昨年仮設橋解体の不安全作業を指摘する投書が本紙と発注者に送られてきた。指摘に従って発注者のNEXCOはこの作業を改善した。

◇
かねて業界の一部では「仮設橋工事に対し発注者の目が届きにくいのではないか」との指摘があったが、この件はその一例といえる。七月からの墜落防止策の施行が目前に迫る中、発注者と施工者双方への警鐘ともなるものだ。

通報者は仮設橋工事に就いたことがあるか関係したことがある人物と思われるが、その行動が興味深い。不安全作業を通報することで改善に結び付けようとする意思を感じさせる。

- ・斜材に乗っての不安全作業
- ・上部作業の足元での不安全作業
- ・簡易的な梯子での上・下移動(作業)
- ・長すぎる簡易足場材

鋼管棧橋SqCピア工法



- ◆長いスパン支間長により、大幅な工期短縮。
- ◆高所作業を削減、吊りゴンドラ、ワンタッチブレスにより安全性向上。
- ◆工場加工により、現地作業の低減、施工性向上による品質向上・工期短縮。

- ◆ものづくり日本大賞
- 四国経済産業局長賞
- 地方発明表彰
- 高知県地場産業大賞
- 高知工コ産業大賞ほか受賞

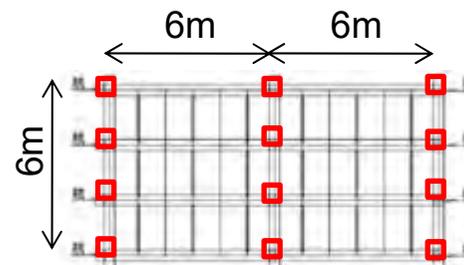
平成26年度 国土交通省
新技術情報提供システム(NETIS)

準推奨技術 選定工法

従来工法比較 (6m幅員 支間12mの場合)

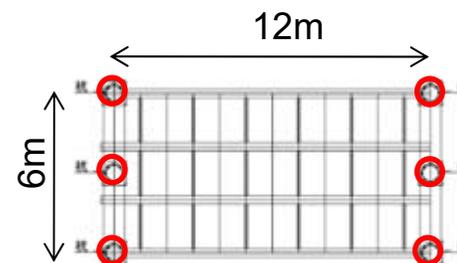
・H鋼杭式棧橋

杭本数 : 12本
工期 : 8日 (2スパン・12m)
ブレス : 必要 (3段)

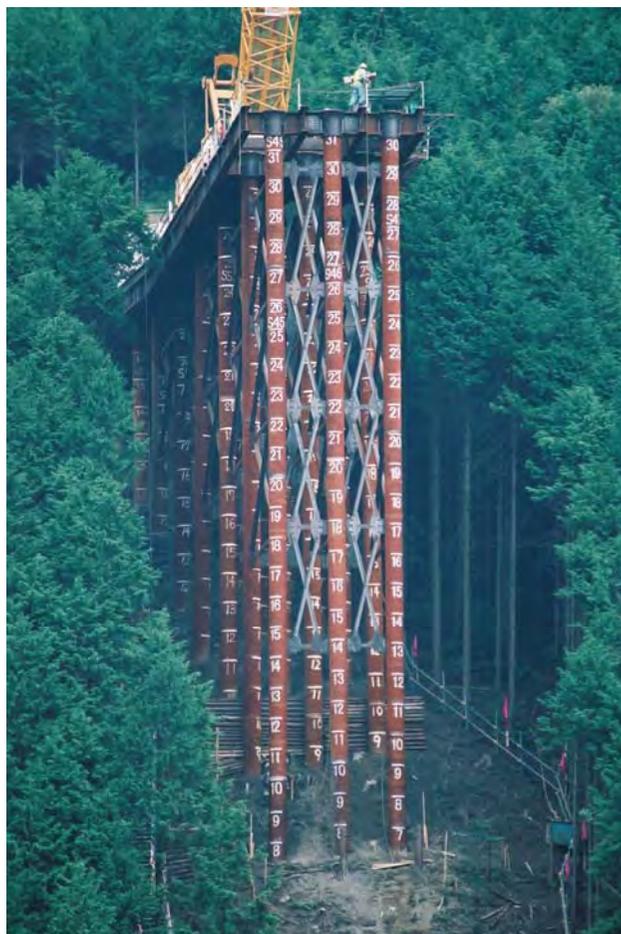


・SqCピア工法

杭本数 : 6本
工期 : 4日
ブレス : 不要
(15mまでは原則不要)



ワンタッチ伸縮梁工法



ワンタッチ伸縮梁工法（施工性）



- ・工場で製作した梁及びツナギ材を栈橋上部で組立て、一体化として支柱杭間に取り付けることにより、設置時間の短縮ができる。
- ・工場で事前機械加工する為、現地溶断を大幅に削減させ、品質向上となる。・工場製作した梁及びツナギ材を、現場において加工することが無くなり、施工性の向上が図れる。
- ・一部部材を再利用することにより、資源の有効活用ができる。

ワンタッチ伸縮梁工法（安全性）



- ・支柱杭補強材取付は、栈橋上部より吊下げられた弊社独自のゴンドラ(労働監督署認定)により、設置されるため、足場が不要となり、設置時間の短縮が図れる。また、ゴンドラ内の施工となり安全面にも配慮される。
- ・足場を必要としないため、高所作業が低減され、作業員の高齢化による危険度の増大を抑えることができる。

ワンタッチ伸縮梁工法 施工フロー



1. 工場製作部材搬入



2. 工場製作部材搬入



3. ブレス材組立(横方向)



3. ブレス材組立(進行方向)

ワンタッチ伸縮梁工法 施工フロー



5. ワンタッチ
連結



6. ワンタッチ
吊込



7. ゴンドラ
設置



8. 伸縮梁取付
完了

Kochi Marutaka Corporation

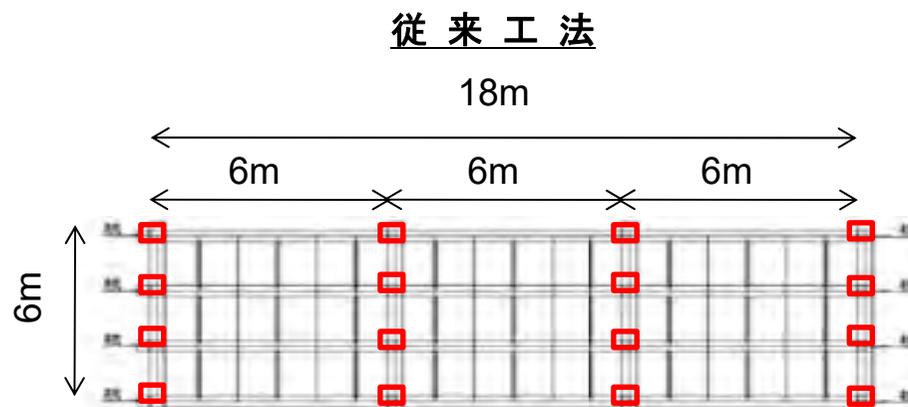
SQC ピア工法
Safety, Quality, Challenge

新工法比較 (6m幅員 支間20mの場合)

・H鋼杭式棧橋

杭本数 : 16本

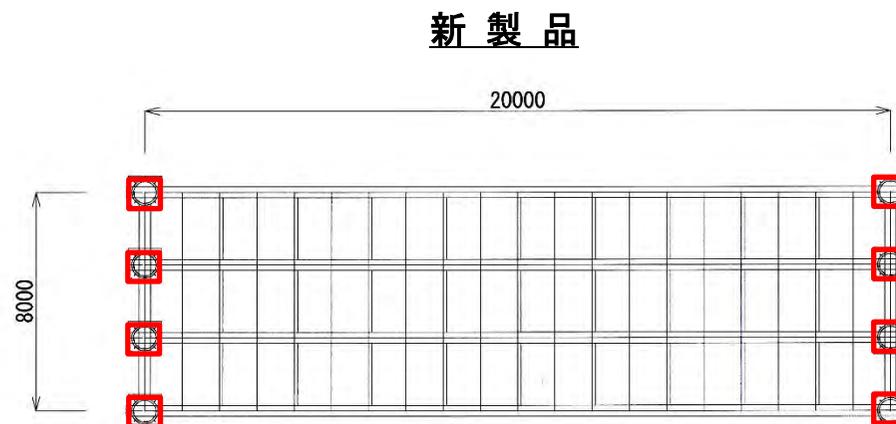
工期 : 12日(3スパン・18m)



・長尺橋梁

杭本数 : 8本

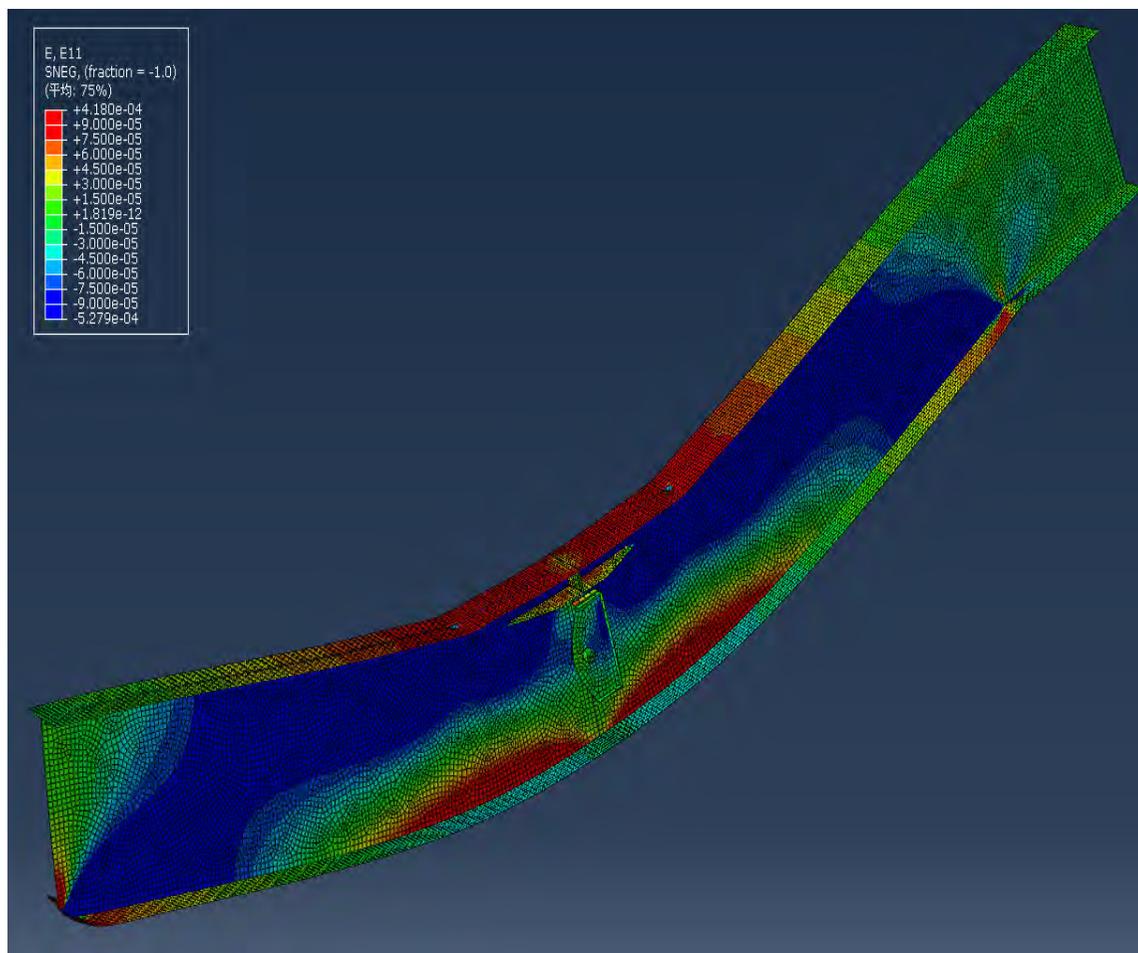
工期 : 3日(1スパン・20m)



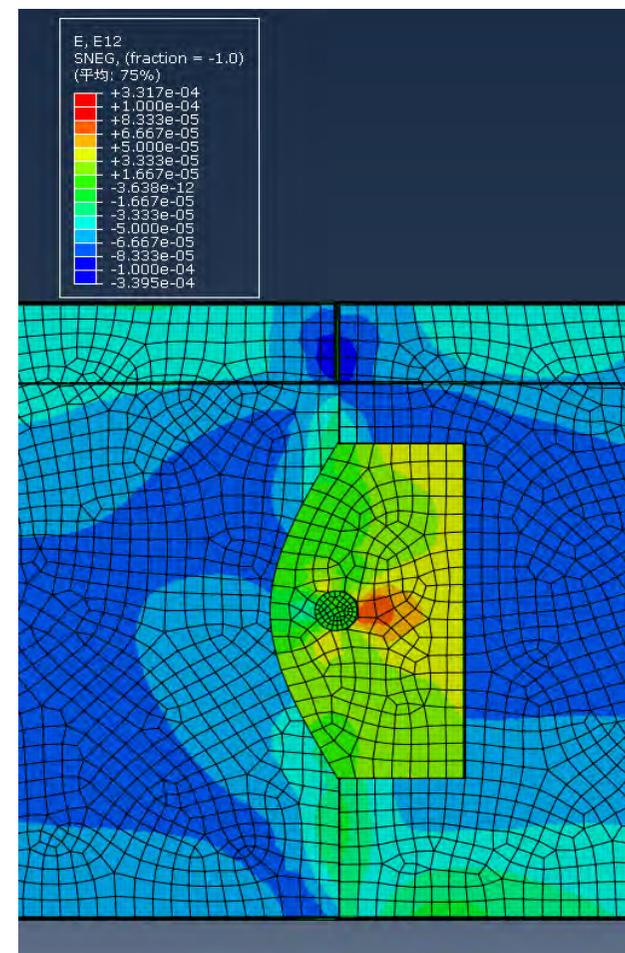
長尺橋梁



長尺橋梁 (第2回目実験結果)



有限要素解析による曲げ解析結果とひずみ分布

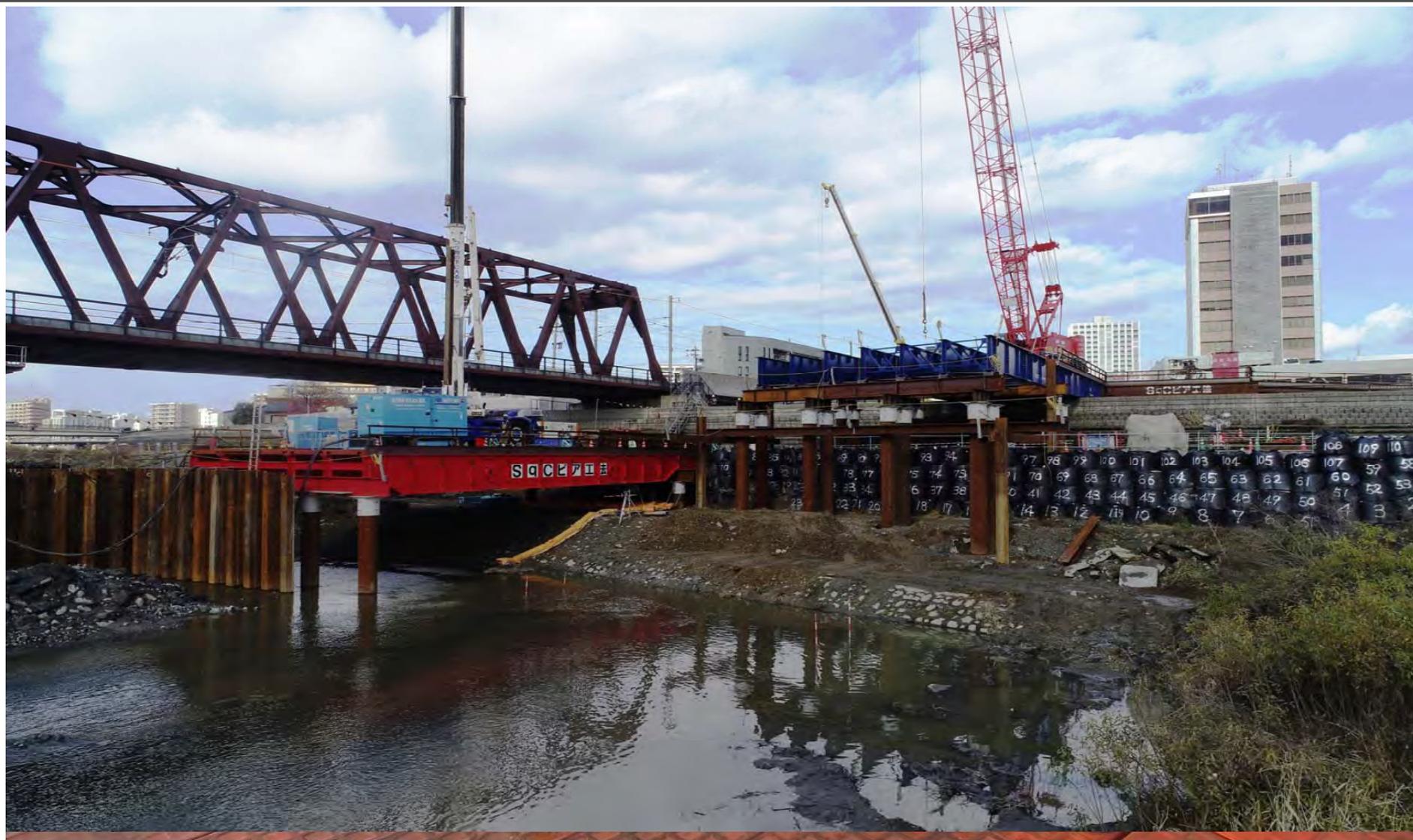


ジョイント部の拡大図と
せん断ひずみ分布

長尺橋梁

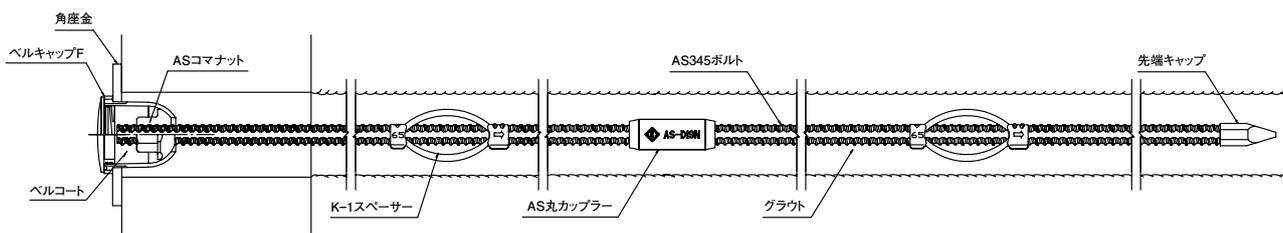
- ・3日で大型重機・大型トラックを通行可能とする。
(組立架設:2日 / 上部設置:1日 = 3日間)
- ・架設の単純化
(従来のボルト固定方法を単純ピン構造)
- ・コストの削減(資材の再利用化)
- ・架設重機の最小化
(組立架設ヤードの省スペース化)
- ・橋長1スパン 20m~40m
(通行車輛により中桁のサイズ変更可能)

長尺橋梁 施工事例



ベルキャップF

PAT.



特長

- ◆ ロックボルト頭部余長を抑えることができるため、のり面工表面をフラットに仕上げることが可能です。
- ◆ 確実にロックボルト頭部の防錆保護をすることができます。



岡部株式会社

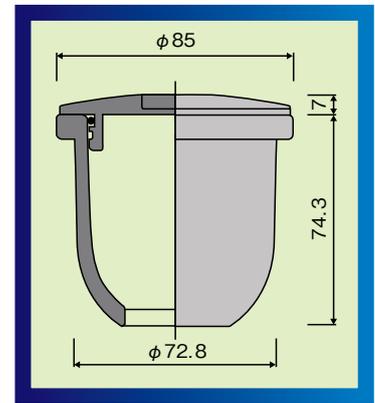
okabe

材質・仕様・規格

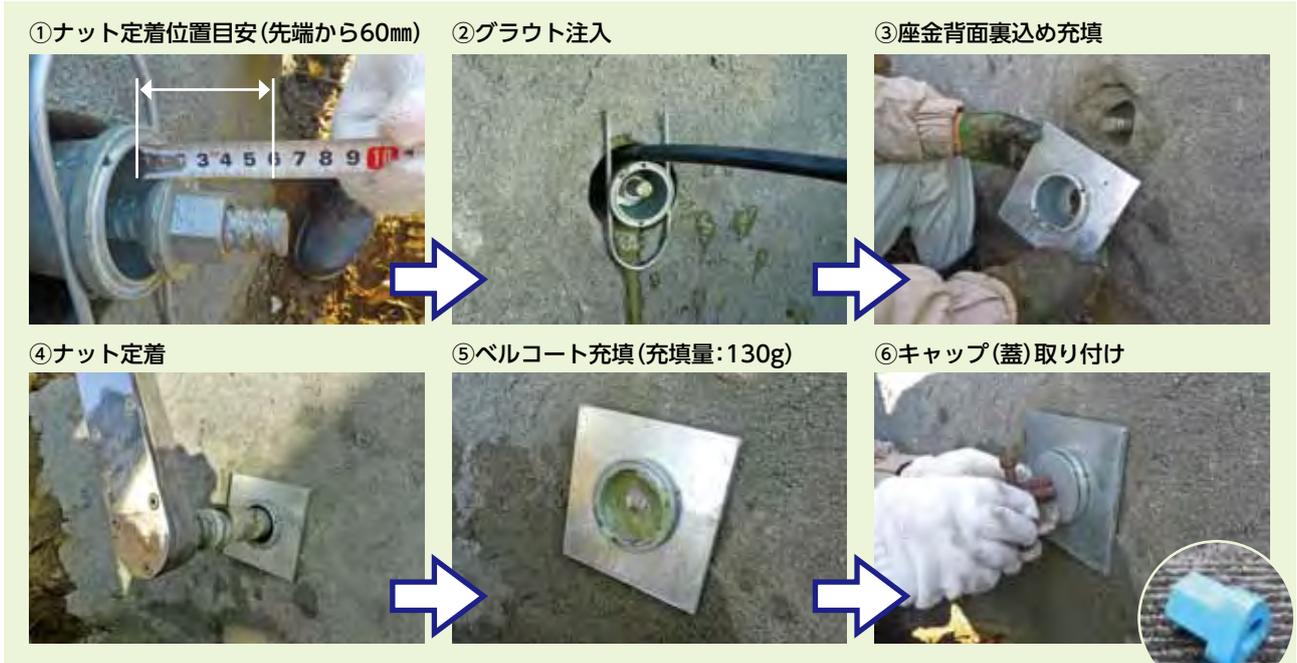
材質	表面処理
SNCM630相当	溶融亜鉛めっき：HDZ55

名称	ロックボルト	適用サイズ	角座金
ベルキャップF	AS345	D19～D29	150×150×9(孔径:φ75)

- 注1) 使用する際はAS345ボルトのカatalogを確認してください。
 注2) あらかじめ箱抜きする場合、箱抜き内径は本体外径φ73mmより大きなものを使用してください。
 また、注入ホースと本体を併設する場合、ホース外径と本体外径を考慮して箱抜き内径(φ90mm等)を決定してください。
 注3) 必ず座金背面モルタルを確実に充填して空洞部が無いようにしてください。
 注4) のり枠に使用する場合は、のり枠交点中心に箱抜きを取り付け、交点中心からずれないようにしてください。
 注5) ロックボルトの角度調整範囲は10°まで対応可能ですが、D25以上は別途角度調整座金を使用してください。



取付手順例



専用取付具(付属品)

注意事項

ご使用に当たって

- ◆本カタログは、発注者様・設計事務所様・施工会社様等において、ベルキャップFを用いた斜面安定工事を設計・施工および管理をされる際に、安全かつ効果的にご使用いただくためのものです。
- ◆施工および管理を行うに当たっては、本カタログ・関連法規等を遵守して、正しい設計・施工および管理にお努めいただくようお願いいたします。
- ◆設計・施工にあたっては、本カタログをよくお読みの上、正しくお使いください。
- ◆印刷物と実物とは多少外観が異なることがありますので、あらかじめご了承ください。

取り扱い上の注意点

- ◆本製品の取り扱いについては、カタログおよび関連法規、関連文献等を必ずご確認ください。上、本製品用途以外に使用しないでください。
- ◆保管は、雨露等が直接触れないようにシート等で十分養生してください。
- ◆取り扱いに際しては、軍手や保護帽・安全帯などの保護具を着用してください。
- ◆製品に打撃を加える、もしくは荷扱時における製品の投げ降ろしや落下等の衝撃はさけてください。
- ◆持運びに際し、製品および各部位の端部には十分に注意してください。

免責事項

- 万一、問題が発生した場合には、下記の免責事項をふまえた上で対応させていただきます。
- ◆本カタログに記載した注意事項が行われずに発生した不具合。
 - ◆標準仕様以外に使用者が指示した仕様・施工方法等に起因する不具合。
 - ◆引き渡し後、構造・性能・仕様等の改変を行い、これに起因する不具合。
 - ◆瑕疵を発見後、すみやかに届け出がされなかった場合。
 - ◆開発・製造・販売時に通常予測される環境等の条件下以外の使用・保管・輸送等に起因する不具合。
 - ◆不可抗力(天災、地変、火災、爆発、騒乱等)により発生した不具合。

不良品の処置

- ◆品質には、万全を期しておりますが、万一不良品がございましたら使用前にご連絡ください。



〒131-8505 東京都墨田区押上2-8-2
 TEL. 03(3624)5116 FAX. 03(3624)5189
<https://www.okabe.co.jp/doboku/>

北海道営業課	〒003-0874	北海道札幌市白石区米里4条2-1-20	TEL 011-872-0500	FAX 011-873-1777
東北営業課	〒984-0011	宮城県仙台市若林区六丁の目西町3-1	TEL 022-288-8484	FAX 022-288-8485
新潟営業課	〒950-0922	新潟県新潟市江南区山ニツ652-1	TEL 025-287-7700	FAX 025-287-7710
関東営業課	〒131-8505	東京都墨田区押上2-8-2	TEL 03-3624-5116	FAX 03-3624-5189
中部営業課	〒485-0074	愛知県小牧市新小木2-16	TEL 0568-76-5611	FAX 0568-76-5688
関西営業課	〒564-0051	大阪府吹田市豊津町8-7	TEL 06-6339-4900	FAX 06-6339-4901
四国営業課	〒761-0101	香川県高松市春日町1654-1	TEL 087-841-0113	FAX 087-843-6679
中国営業課	〒734-8513	広島県広島市南区出島2-4-14	TEL 082-254-4644	FAX 082-254-2698
九州営業課	〒811-2233	福岡県糟屋郡志免町別府北2-5-1	TEL 092-624-5878	FAX 092-624-5887

本カタログ中に表示するベルキャップ、ベルコート、K-1 スーパーは、岡部株式会社の登録商標です。

このカタログに掲載されている仕様、規格は改良のため予告なく変更することがあります。

なお、カタログの制作には慎重を期しておりますが、誤字・脱字等により生じた損害については、責任を負いかねますのでご了承ください。

技術概要

技術名称	リバーライズストーン工法	担当部署	埼玉河川環境研究部
NETIS 登録番号	KT-180058-A	担当者	福井 誠
社名等	有限会社福井工業	電話番号	0493-53-0866
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>在来工法練積みでは、生態系を壊し、環境破壊につながる。従来の空積み工法もあるが、濁流に流されやすく強度に問題がある。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>本技術は、透水性管路(魚巢)を埋め込み、空積みと練積み工法を融合した強固な構造の石積護岸工法で、従来は練積みによる石積工で対応していた。本技術の活用により、生態系保護に配慮し、大雨によって増水した水流の激しい場所でも設置できるため、品質の向上が図れる。</p> <p>3. 技術の効果</p> <p>練積みによる石積工から、護岸中に透水性管路(魚巢)を埋め込み、鉄線によって石積を強固に固定させる工法に変えたことにより、(1)大雨によって増水した水流の激しい場所においても石積のズレ等が発生しなくなるため、品質の向上が図れる。(2)透水性管路(魚巢)や自然石の隙間などに動植物の育成に優れた環境を作り出すことができるため、地球環境への影響抑制が図れる。</p> <p>4. 技術の適用範囲</p> <p>0.3~0.5 勾配の護岸高 1m 以上の法面。</p> <p>【特に効果の高い適用範囲】</p> <p>縦断勾配の大きい急流河川。小生物、魚やウナギなどが生息している河川で、生態系保護の配慮が必要な箇所。悪天候時や災害時に激流や濁流となりやすく、自然河川風景を保全する必要がある箇所。</p> <p>5. 活用実績 (2019年10月31日現在)</p>		

リバーライズストーン工法

■ 小生物やウナギや魚が住む構造体

- 自然石とコンクリート間に割栗と透水性管路（魚巣）が埋め込まれることで、生物の生育に優れた環境を作り出せる。



■ 災害時の濁流に強い構造体

- 災害時の濁流でも自然石がずれたり流されることがなく、より一層強固で頑丈。
- 空積み工法と練積みの融合。
- 石積みの後ろからアンカーを打ち込み、亜鉛メッキ鉄線を石積みと割栗の後ろ側でコンクリートの中に埋め込む工法。



リバーライズストーン 工法



有限会社福井工業

埼玉河川環境研究所

■今までの川の工事

～練積み工法のみ～

コンクリートのみで固める工法

①石を積む



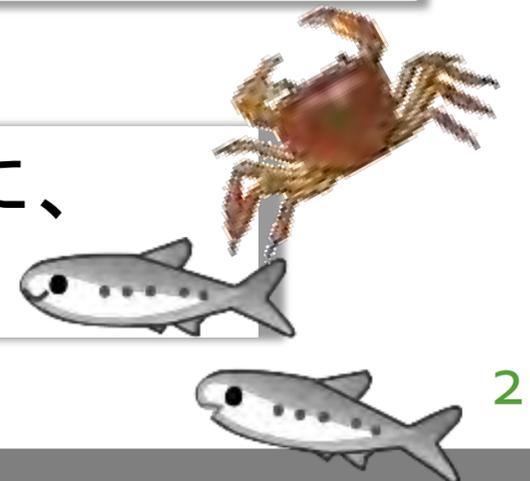
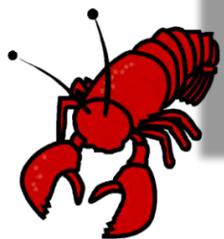
②石の裏側に
コンクリートを打設



③石の隙間に
コンクリートを充填



日本の護岸工事はほとんどが練積み工法で行われてきたために、
川に小生物や魚やウナギがいなくなってしまった



■リバーライズストーン工法の特徴①

- 透水性管路（魚巢）は、上流側に45度、下流側に45度に向けることにより、水流を受け入れやすく泥がたまりづらい設計になっている



■ リバーライズストーン工法の特徴②

• 強固な構造体



メッキ鉄線ダブルバーション。
水流の激しい場所、水かさがすぐに増す川。



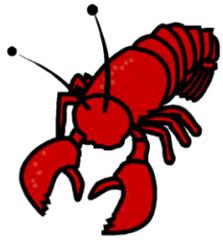
メッキ鉄線シングルバーション。
穏やかな水流の川。

■強度試験の様子

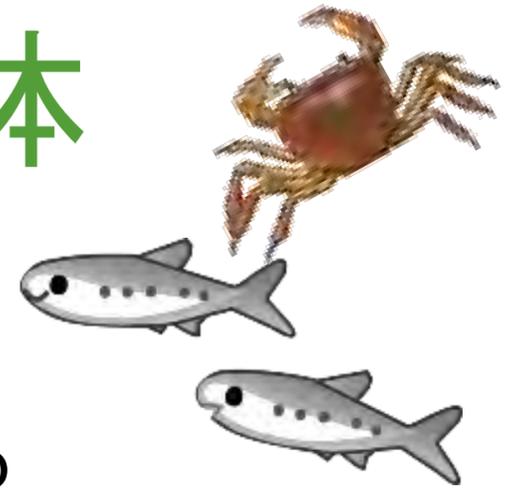


リバーライズストーリー 工法とは

■ 小生物やウナギや魚が住む構造体



自然石とコンクリート間に割栗と透水性管路（魚巣）が埋め込まれることで、生物の生育に優れた環境を作り出せる

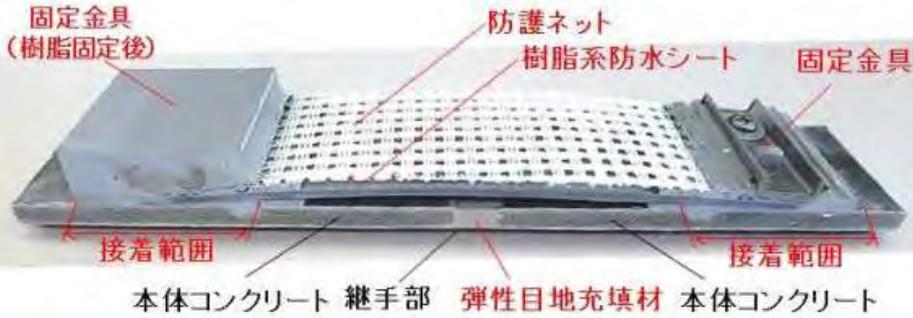


■ 災害時の濁流に強い構造体

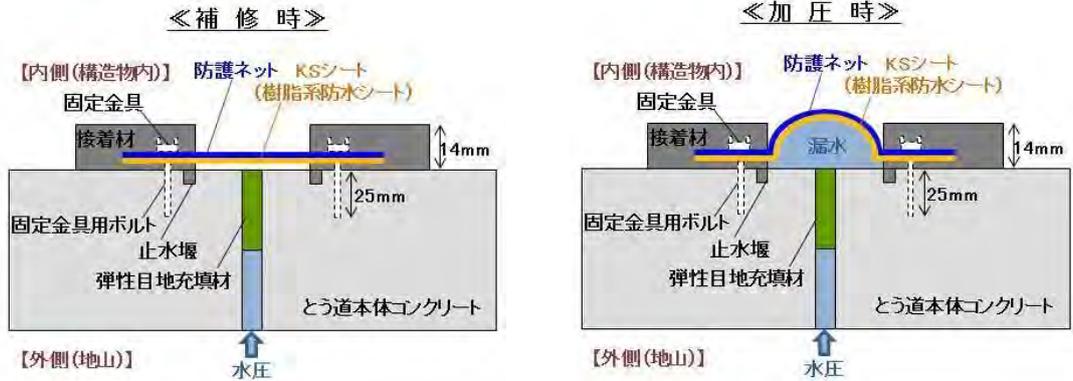
- 災害時の濁流でも自然石がずれたり流されることがなく、より一層強固で頑丈。
- 空積み工法と練積みの融合。
- 石積みの後ろからアンカーを打ち込み、亜鉛メッキ鉄線を石積みと割栗の後ろ側でコンクリートの中に埋め込む工法



技術概要書

技術番号	KK-180020-A	技術名	樹脂系シート型止水工法（KS工法）
問合先	<p>（営業） エヌ・ティ・ティ・インフラネット株式会社 ソリューション事業本部 営業部 堤 志 信 03-6381-6446 (shinobu.tsutsumi.th@nttinf.co.jp)</p> <p>（技術） 日本メックス株式会社 営業本部 第二法人営業部 松崎 和美 03-5541-5407 (matsuzaki-kazuyoshi@meccs.co.jp)</p>		
技術概要	<p>（本工法とは） 本工法は、共同溝等のコンクリート構造物における「打ち継ぎ目」等の継手部等に適用する漏水補修工法です。水平変位を受けても止水効果を発揮します。 従来の充填等による止水工法に比較し、止水品質の向上、適用範囲の拡大、経年変位等に対する長期信頼性が期待できます。</p> <p>（従来技術の概要） 従来は、継手部へ充填材を圧入する「充填工法」が主に行われていました。長期止水性を得るために、様々な充填剤が適用されてきました。しかし、コンクリート構造物の変位等への追従性が乏しく、地震や地盤沈下等による変位で、充填剤とコンクリートの間に隙間が発生してしまうと、外水圧により隙間から再漏水が発生し、再度の止水補修が必要となっていました。</p> <p>（本工法の特長） 本工法では、継手漏水部に弾性目地材を充填するとともに、充填した目地部全体を樹脂系防水シートと防護ネットで覆うことによる「シート型の防水構造」としています。防護シートと防護ネットは柔軟性に優れるため、地震等による構造物の変位にも追従します。 また、防水シートは、接着剤により構造物のコンクリートに強固に接着されるため、継手部等からの漏水が発生した場合でも、防水シートで漏水を受け止めます。このため、構造物内への漏水を確実に止水することが可能です。</p> <p>（KS工法：カットモデル）</p> <div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;"> 固定金具 (樹脂固定後) 防護ネット 樹脂系防水シート 固定金具 接着範囲 接着範囲 本体コンクリート 継手部 弾性目地充填材 本体コンクリート </p> </div>		

(機能概要)



(施工事例) <左が施工前、右が施工後>

【矩形断面への施工例】



【円形断面への施工例】



図・写真

(適用領域)

- ・共同溝、トンネル、ボックスカルバート、地下室等のコンクリート構造物に幅広く適用可能
- ・継手・目地部からの止水のほか、ひび割れ（非直線状）からの止水にも適用可能

(適用範囲)

- ・耐水圧 0.5MPa(水深 50m 相当) 追加開発により適用領域を拡大 (2019.10)
- ・変位量：水平変位 2cm まで

施工実績

NTT 東・西日本会社の通信用トンネルの補修:計 18 か所(2019.10 現在:施工中含む)

令和元年度「新技術・新工法説明会」

KK-180020-A

樹脂系シート型止水工法(KS工法)

2019.10.31

福岡県自治会館

NTTインフラネット株式会社

日本メックス株式会社

KS工法の概要

施工継手や目地部、ひび割れからの漏水を止水する工法

- 従来は、漏水部に充填剤を圧入する「充填工法」で補修
- 変位に対応せず、再漏水が発生し、再度の補修が必要

[NTTとう道での漏水状況]



[補修箇所からの再漏水]

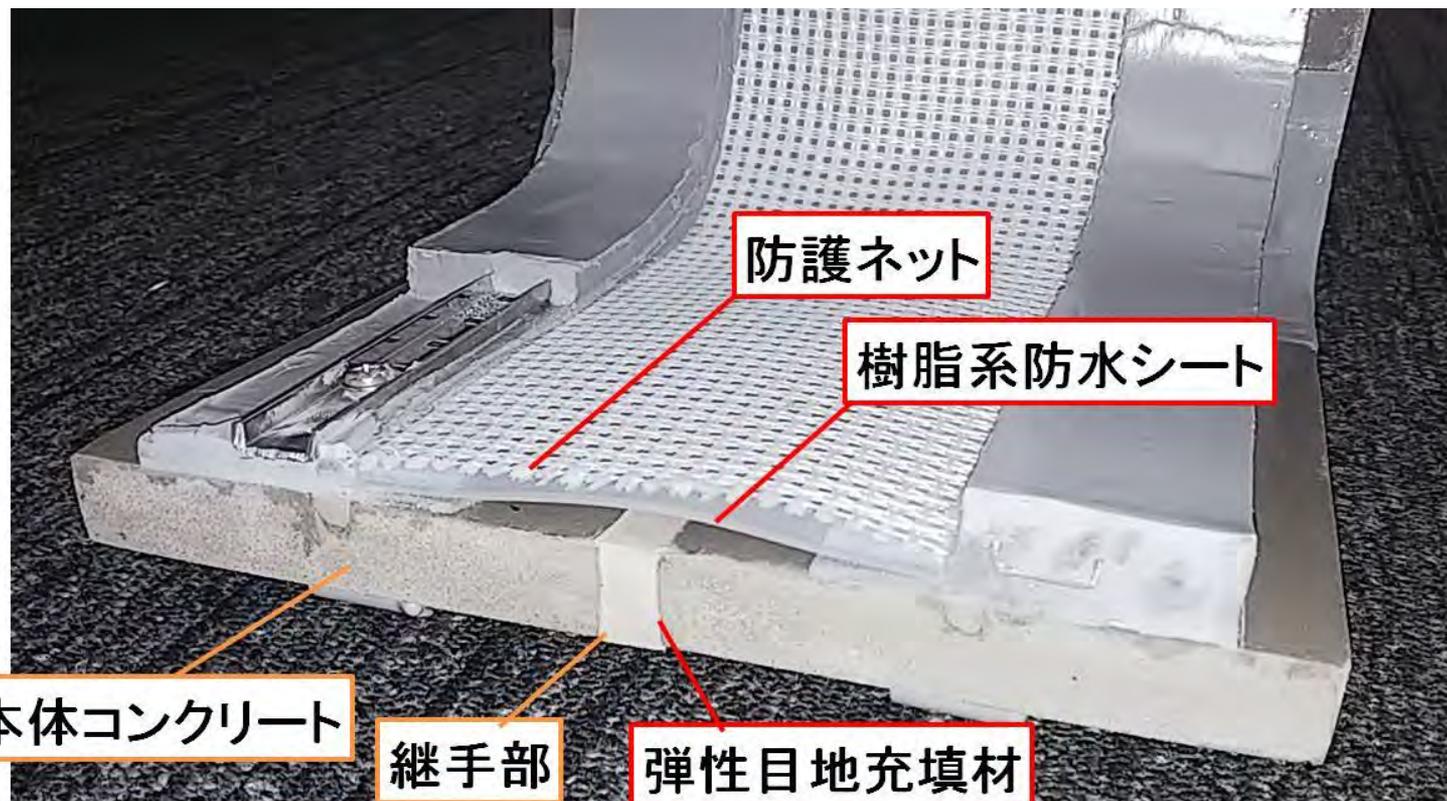


KS工法の概要

施工継手や目地部、ひび割れからの漏水を止水する工法

- 漏水部を防水シートで覆い、漏水を長期にわたり止水
- 地震動や地盤沈下等の挙動に対応し止水効果を発揮
- 適用領域：地下水圧0.5Mpa（水深50m）まで対応

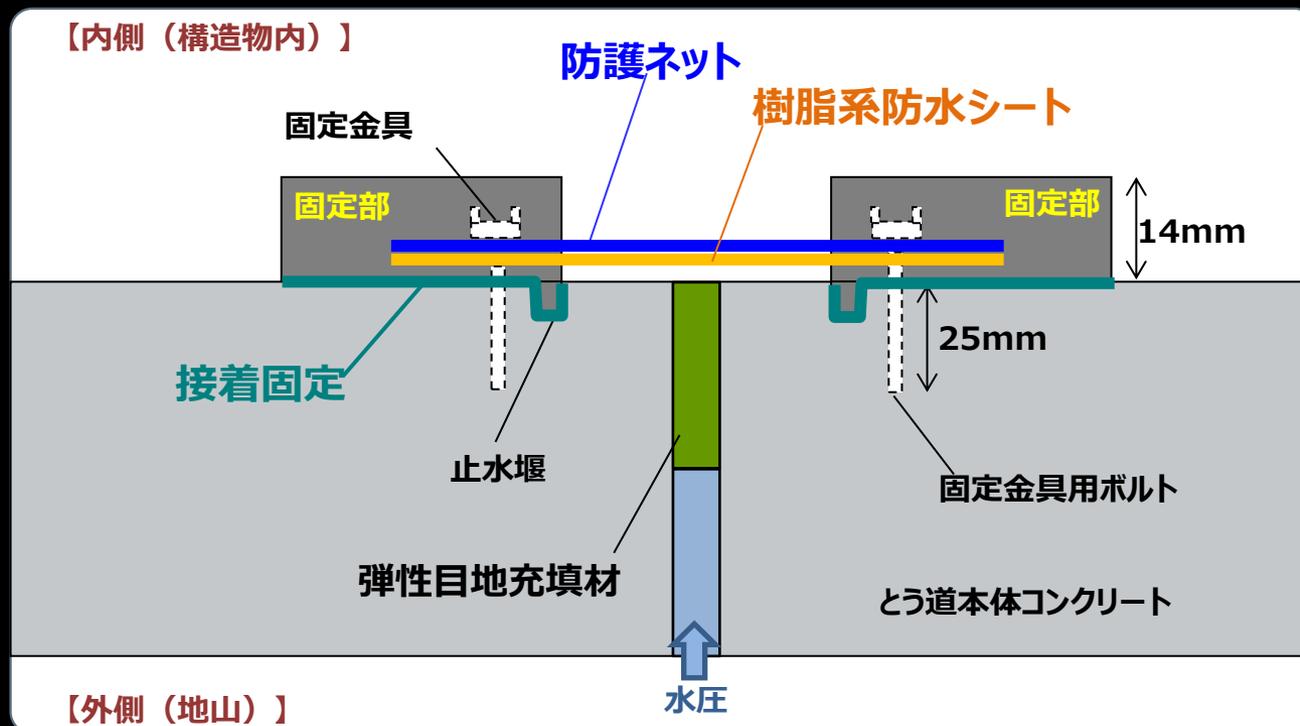
[カットモデルによる断面構造]



KS工法の概要

- 継手部等は「弾性目地充填剤」を充填します
- 継手部全体を「防水シート+防護ネット」で覆い固定します
 - ・防護シート：樹脂系のシートで、高水圧に耐えます
 - ・防護ネット：外水圧による防水シートの膨張を抑制します

[KS工法補修時断面]

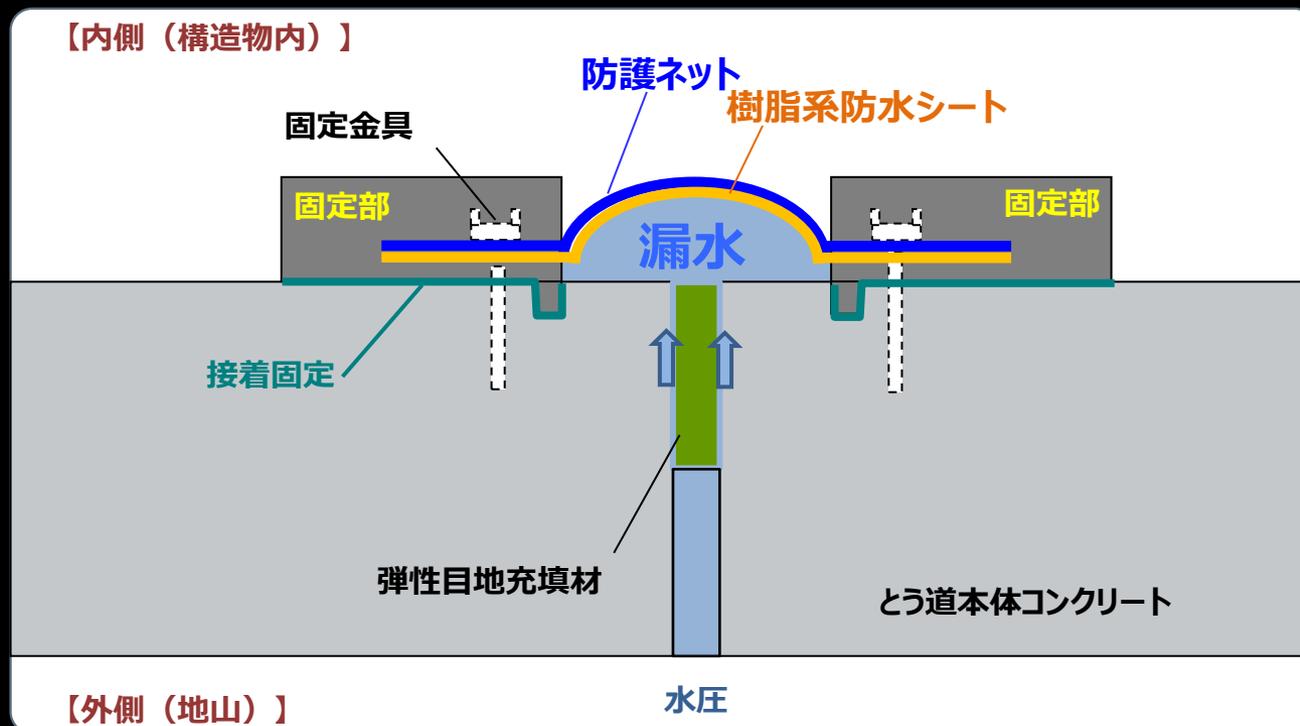


KS工法の概要

経年変位が発生した場合、
「弾性目地充填剤」部にてきた隙間から水圧により漏水が発生
漏水を防水シートで受け止める（膨張は防護ネットで抑制）
構造物内部への水漏れは発生しません。

- ・防水シート：水圧に抵抗
- ・防護ネット：膨張を抑制

[KS工法：水圧発生時]



KS工法の概要

施工例

打継目やひび割れの上から、トンネル内周に防水シートを貼付

[補修前]



[KS工法補修後]



KS工法の適用条件

KS工法の適用条件

- 水圧：0.5 Mpa（地下水位以下50m相当）
シールドトンネル領域にも適用可能（2019.10追加開発）
- 変位：20mm（軟弱地盤等での微小変位に追従できる適用範囲）
柔軟性の有る樹脂製防水シートにより地震動や地盤沈下等の変位に対応
- 継手のような直線形状のほか、ひび割れのような非直線にも対応
防水シートを溶着接続することでひび割れ形状に柔軟に対応
- 共同溝やトンネル、カルバート等のほか、地下室等にも適用可能
仕上がり厚さが14mmで、内空断面等への影響が少ない

K S工法の施工手順

1 準備工

- ケーブル等の移設、養生
- 止水箇所の目地材、壁面浮き部などの撤去
- 止水注入（漏水している場合）



2 下地処理、整形

- 研磨下地処理
- 下地清掃
- 欠損部整形
- ハンチ部曲線仕上げ



3 K S工法

- 止水堰設置
- 下地清掃、乾燥
- プライマー塗布
- 接着材塗布（下塗り）
- KSシート設置
- KSシート接続
- 接着材塗布（中塗り）
- 防護ネット設置
- 固定金具、固定金具用ボルトで固定
- 接着材塗布（上塗り）
- 養生



4 片付け

- ケーブル等の戻し、養生撤去

施工実績・施工例

・青森県弘前市（2018年6月）：円形断面

<施工前>



<補修後>



施工実績・施工例

・宮崎県都城市（2018年9月）：ケーブル輻輳

<施工前>



<補修後>



令和元年度「新技術・新工法説明会」

TH-140006-A

鉄筋コンクリート面的補修工法 (サビラン浸透防錆工法)

2019.10.31

福岡県自治会館

**NTTインフラネット株式会社
株式会社 大東**

サビラン浸透防錆工法の概要

浸透性防錆剤 サビランとは...

コンクリート表面に塗布することで、

内部鉄筋に防錆効果を発揮する“浸透性”の防錆剤

【サビランの特徴】

コンクリート表面に塗るだけで

- 非破壊で内部鉄筋を防錆できる
- 見えない劣化部（潜伏期・進展期）も防錆できる
- 施工が簡便で機器も不要なため、低コスト

コンクリート中を浸透拡散し「面的」に鉄筋腐食を抑制

- マクロセル腐食を抑止し、繰り返し工事を抑制できる



【サビラン塗布状況】

サビラン浸透防錆工法の特長

◆一般的に行われている予防保全策

点検時に損傷が生じていなくても、構造物の不具合を改良し将来の損傷を予防
(例) 表面含浸材の塗布、橋梁床版の防水措置、排水装置の適正化など

有効ではあるが弱点も

- ・既にコンクリート内部に存在する“劣化因子”に対しては効果がない
- ・顕在化していない劣化ステージ（潜伏期、進行期）への対策にはならない

浸透性防錆剤「サビラン」を塗布することで

内在する劣化因子に対抗し、顕在化する前に鉄筋劣化の進行を抑制

いわば「コンクリートワクチン」として将来の劣化を予防

鉄筋コンクリートの「面的補修」に効果的な工法

サビラン浸透防錆工法の効果

完全中性化コンクリート試験体による防錆効果確認試験

内在塩化物イオン $0.6\text{kg}/\text{m}^3$

サビランA塗布 $400\text{ml}/\text{m}^2$

試験体記号	撮影面	測定期間
N6-4-18-①	表面側	18ヶ月後



内在塩化物イオン $0.6\text{kg}/\text{m}^3$

サビランA 無塗布

試験体記号	撮影面	測定期間
N6-0-18-①	表面側	18ヶ月後



サビラン浸透防錆工法の施工方法

(事前準備) 塗布箇所の清掃・浮コンクリートはつり



高浸透性コンクリート用防錆剤「サビランA」の塗布



- ・本剤（主成分：亜硝酸塩）は強力にコンクリートに浸透



- ・標準塗布量：400cc/m²

浸透型水密性向上剤「サビランP」の塗布

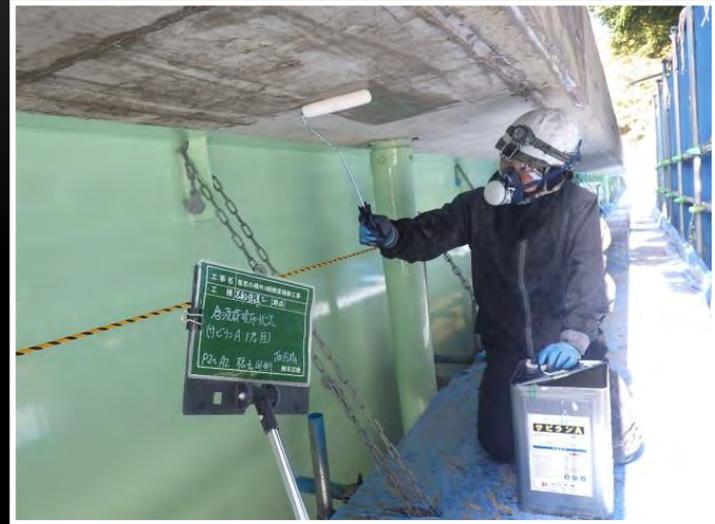
- ・珪酸塩系表面含浸材
- ・コンクリート表層部の水密性を向上し、外部からの劣化因子浸入を抑制

**サビランA・Pの組み合わせで、
コンクリート内部・外部両方の劣化因子を抑制**



サビラン浸透防錆工法の施工実績

慈恩の橋（大分県） 橋梁補修工事（国交省九州地方整備局）



J R 海浜幕張駅（千葉県）



東京湾アクアライン（千葉県）



令和元年度「新技術・新工法説明会」

ご清聴、ありがとうございました

KK-180020-A

樹脂系シート型止水工法(KS工法)

TH-140006-A

鉄筋コンクリート面的補修工法（サビラン浸透防錆工法）

N T T イ ン フ ラ ネ ッ ト 株 式 会 社
日 本 メ ッ ク ス 株 式 会 社
株 式 会 社 大 東

クリモトFRP検査路

主桁・床版一体型FRP検査路
(NETIS登録No. TH-180007-A)

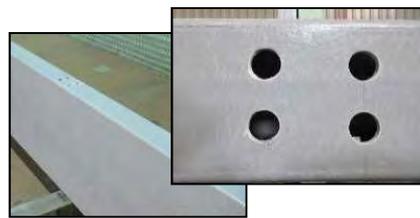


腐食環境において長期間使用可能。
構造をよりシンプルに。

特長① 高耐久性－錆びによる劣化がない

● 錆びないFRP部材を採用

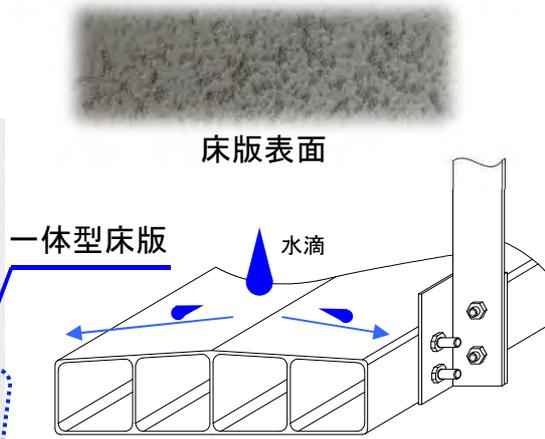
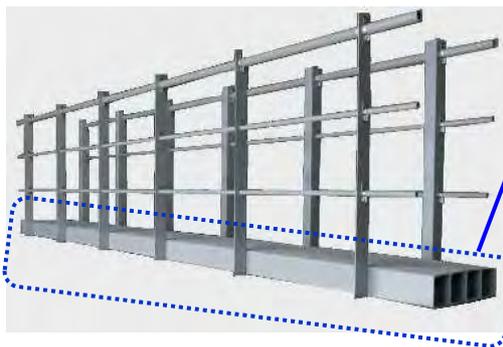
- ・FRP部材は優れた耐久性を有しており、塩分や融雪剤による腐食の心配がありません。
- ・アクリルシリコン塗装により、優れた耐候性を有します。



特長② 主桁・床版一体化構造－安心・安全を追求

● 独自構造の床版を採用

- ・点検作業者の安心・安全を追求し、歩行部分の床版を一体化構造としました。
- ・床面にあるわずかな勾配が水たまりを防ぐ上に、砂入り塗装で粗く仕上げた表面が確かなスリップ防止に貢献します。



特長③ 軽量化による施工負荷低減

● FRP化による軽量化を実現

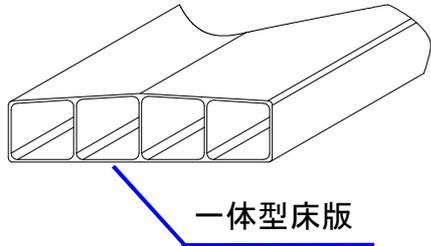
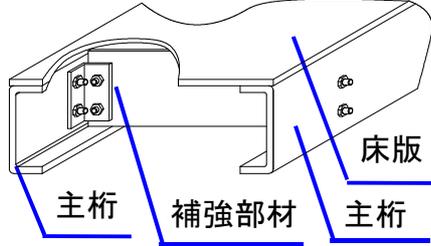
- ・FRP部材の採用により、鋼製検査路と比較して、50%程度の軽量化を実現しました。

材質	メートル当たり質量
鋼製検査路	75 kg/m
FRP検査路	37 kg/m

※鋼製検査路質量は独自調査による

比較

クリモトFRP検査路と従来検査路の違い

	クリモトFRP検査路	従来型検査路
概要図	 <p>一体型床版</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一体構造で接合部が無い ・床面の勾配が水たまりを防止 ・現地調整が容易 (現地長さ調整・斜切可能) ・本体にボルトがないため 定期点検が容易。 	 <p>主桁 補強部材 床版 主桁</p> <ul style="list-style-type: none"> ・複数の部材を接合して構成 ・床面は基本フラット ・現地調整に複数部材が影響 (現地長さ調整・斜切困難) ・ボルトが多く定期点検に 手間がかかる。

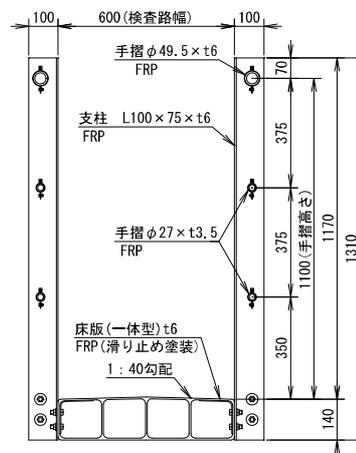
構成材料・標準断面

■ FRP一体型床版・手摺・支柱

材質: FRP
 表面処理: フッ素塗装orアクリルシリコン塗装
 床版最大スパン: 6m・9m (9m < Lは別途対応可)
 支柱最大ピッチ: 1026mm

■ ボルトナット

材質: SUS304
 ナット: NEXCO構造物施工管理要領2-5-10
 ゆるみ止めナット準拠品



【標準断面図】

NEXCO試験法 440-2015 FRP製検査路及びアルミニウム合金製検査路

対象部位	検査路本体		手摺		
	静的载荷試験	振動特性試験	静的载荷試験	衝撃载荷試験	
試験内容	3.5kN/m ² 等分布荷重を载荷する ※6mスパン	85kg錘を床版から1.1mの高さで落下させる	鉛直方向、水平方向にそれぞれ载荷	手摺に85kgの錘をフックで掛け、外側に落下させる	
基準値	許容たわみL/100 60.0mm以下	1.5~2.3Hzの範囲外	—	手摺の破損により錘が落下しないこと	
試験結果	発生たわみ24.9mm	8.17~8.18Hz	方向	錘の落下および有害な傷なし	
			手摺り		支柱
			鉛直	150 ⁻	36 ⁻
			水平	9 ⁻	144 ⁻

主桁・床版一体型FRP検査路のご紹介

2019年10月31日

 株式会社 **栗本鐵工所**

化成品事業部
開発営業部 開発営業課

目次

- 1)会社概要
- 2)主な製品群
- 3)化成品事業部のコア技術
- 4)FRPの特長
- 5)クリモトの保有するGFRP成形機
- 6)引抜成形の事例:クリモトFRP検査路
- 7)クリモトFRP検査路(仕様)
- 8)クリモトFRP検査路詳細図
- 9)性能確認試験
- 10)クリモトFRP検査路の特長

1. 会社概要

創立 : 1909年(明治42年)2月
設立 : 1934年(昭和9年)5月
代表者 : 代表取締役社長 串田 守可
資本金 : 311億円(2019年3月末現在)
従業員数 : 2,108人(連結:2019年3月末 現在)
 1,336人(単独:2019年3月末 現在)



2019年に創業110周年を迎えました。

モノづくりで未来を創る、クリモト



社会インフラ、産業設備
ライフライン

- 鉄管事業部
- バルブ事業部
- 機械システム事業部
- 素形材エンジニアリング事業部
- 建材事業部
- 化成品事業部
- 技術開発室
- コンポジットプロジェクト室

2. 主な製品群

社会インフラ



ライフライン向けダクタイル鋳鉄管



産業とライフライン向けバルブ



農業用水およびライフライン向けパイプ・板材

産業設備

Powder System



粉体機器、鍛圧機およびプラントエンジニアリング



中空スラブ、ダクトおよび吸音遮音材

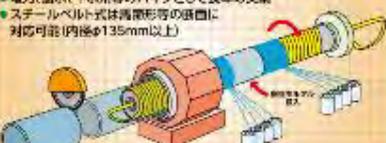
3. 化成品事業部のコア技術

連続式FW成形法

(継接式、スチールベルト式)

連続的に効率良くパイプを成型

- 電力、温水、下水用等のパイプとして長年の実績
- スチールベルト式は湾曲形等の造曲に対応可能(内径φ135mm以上)



対応内径：φ55～φ250mm

バッチ式FW成形法

継接部の小規模組立



最大外径φ1210mm 5軸制御
水平移動量：3175mm ワインディング機S-91

プレス成形法

金型を用いた量産

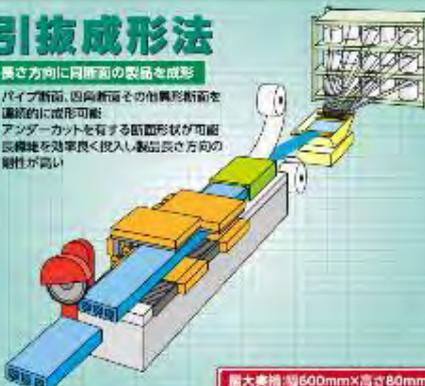


定尺1m×2m4板材

引抜成形法

長さ方向に同断面の製品を成形

- パイプ断面、四角断面その他異形断面を連続的に成形可能
- アンダーカットを有する断面形状が可能
- 長繊維を効率良く投入し製品長さ方向の耐性が高い



最大素組：幅600mm×高さ80mm

バッチ式FW成形法

FWパイプの量産

- 成形、硬化、脱芯、切断など一連の工程自動化

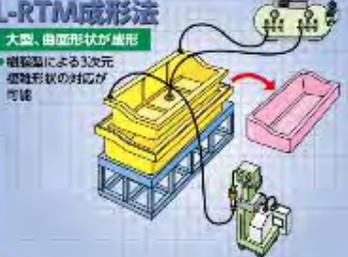


対応内径φ65～280mm
対応長さφ5000mm
4軸制御
3本積層成形

L-RTM成形法

大型、曲面形状が成形

- 樹脂槽による3次元複雑形状の対応が可能



FRP成形技術

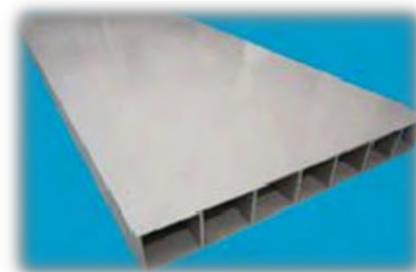
ガラス繊維と熱硬化性樹脂によるFRP製品製造で約50年の実績

FW成形品



引抜成形品

プレス成形品

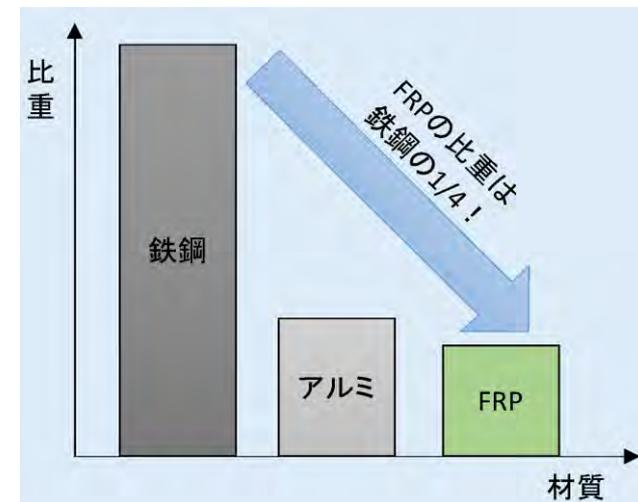
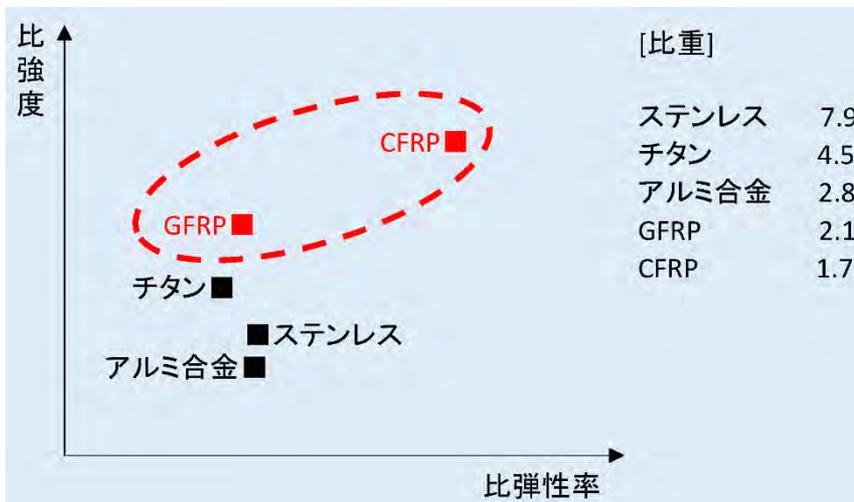


4. FRPの特長 1) 軽さと強度

■一般的にFRP(繊維強化プラスチック)は、軽量かつ強度の高い複合材料として用いられており、FRPの方が各金属に比べ、高い比曲げ剛性を有します。



●製品の軽量化は、運搬や施工機械の小型化、人力施工の範囲拡大、施工コストの削減など幅広く貢献できる可能性を有しており、施工における安全性の向上も期待できます。



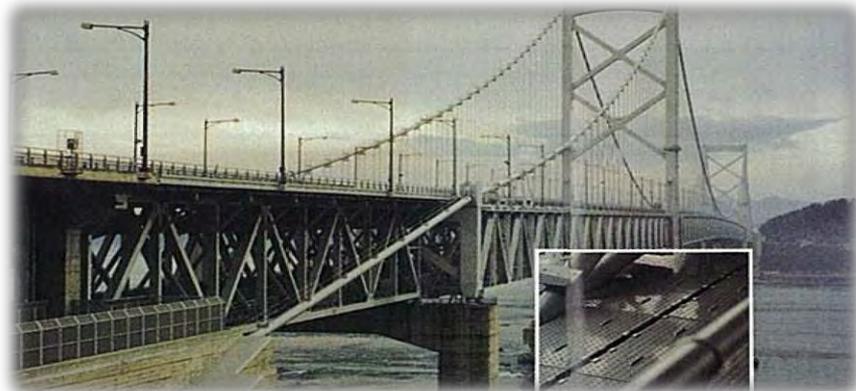
4. FRPの特長 2) 錆びない

■FRPは鋼材のような錆びの心配がなく、屋外用途でも多くの実績があります。



- 酸やアルカリにも強く、腐食環境下でも安心して使用できます。
- 維持管理費用を抑えることでライフサイクルコストを低減が期待できます。

腐食環境(飛来塩分)での採用事例 点検歩廊用FRPM板



4. FRPの特長 3) 設計の自由度

- 使用材料の選択や強化材である繊維の配向や構成などにより、要求スペックに対応した強度設計が可能です。



- 要求スペックに応じた強度設計により、過大設計を避け、施工箇所や使用条件に適した製品の提供が可能です。

軸方向強度を重視した採用事例 FRP検査路



4. FRPの特長 4) 自由な着色

■ 塗装だけでなく、顔料をマトリックス樹脂に混ぜることで着色できます。



● 樹脂自体に着色することで、塗装の剥がれによる製品外観損傷の心配がありません。

FRP管に着色(グリーン)した採用事例
情報BOX用FRP管



4. FRPの特長 まとめ クリモトからの提案

事業における課題

高耐久化する橋梁に
対応した製品

既設ストックへの
負担軽減

建設作業への
負担軽減と安全性

景観にマッチした製品

FRP材の特長

軽さと強度

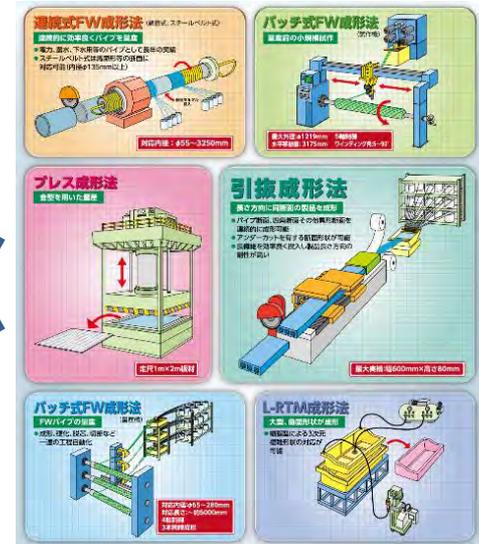
耐食性(高耐久性)

設計の自由度

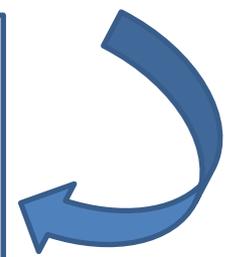
自由な着色



クリモトのコア技術



対応製品



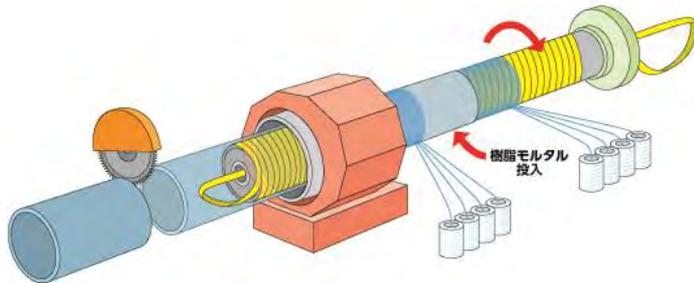
5. クリモトの保有するGFRP成形機

FW成形機

連続成形

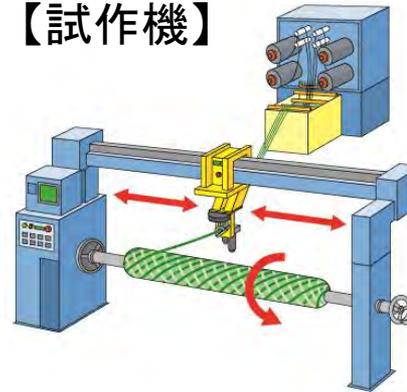
【量産機】

(紙管式、スチールベルト式)

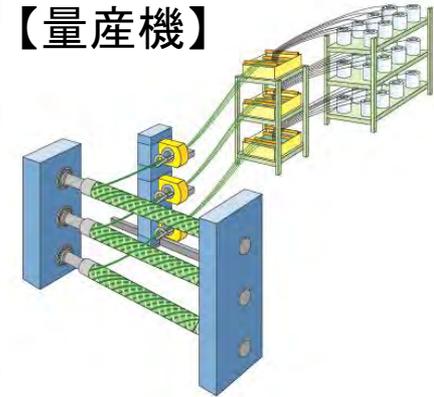


バッチ成形

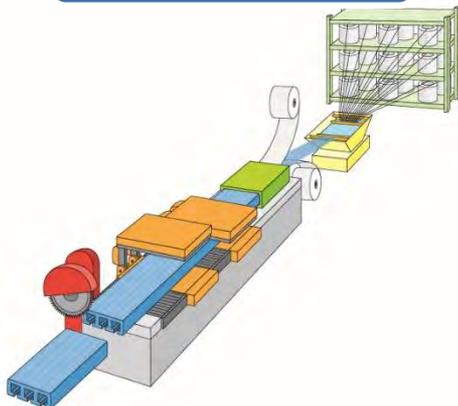
【試作機】



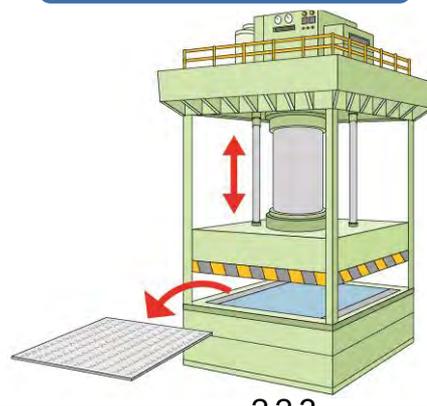
【量産機】



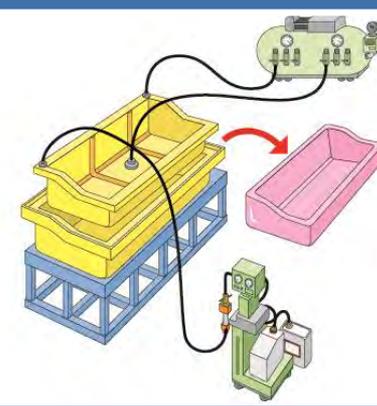
引抜成形機



プレス成形機



L-RTM成形機



6. 引抜成形の事例：クリモトFRP検査路

主桁・床版一体型FRP検査路

(NETIS登録No. TH-180007-A)

＜FRP検査路外観＞

ストッパー
(SUS304 or FRP製)

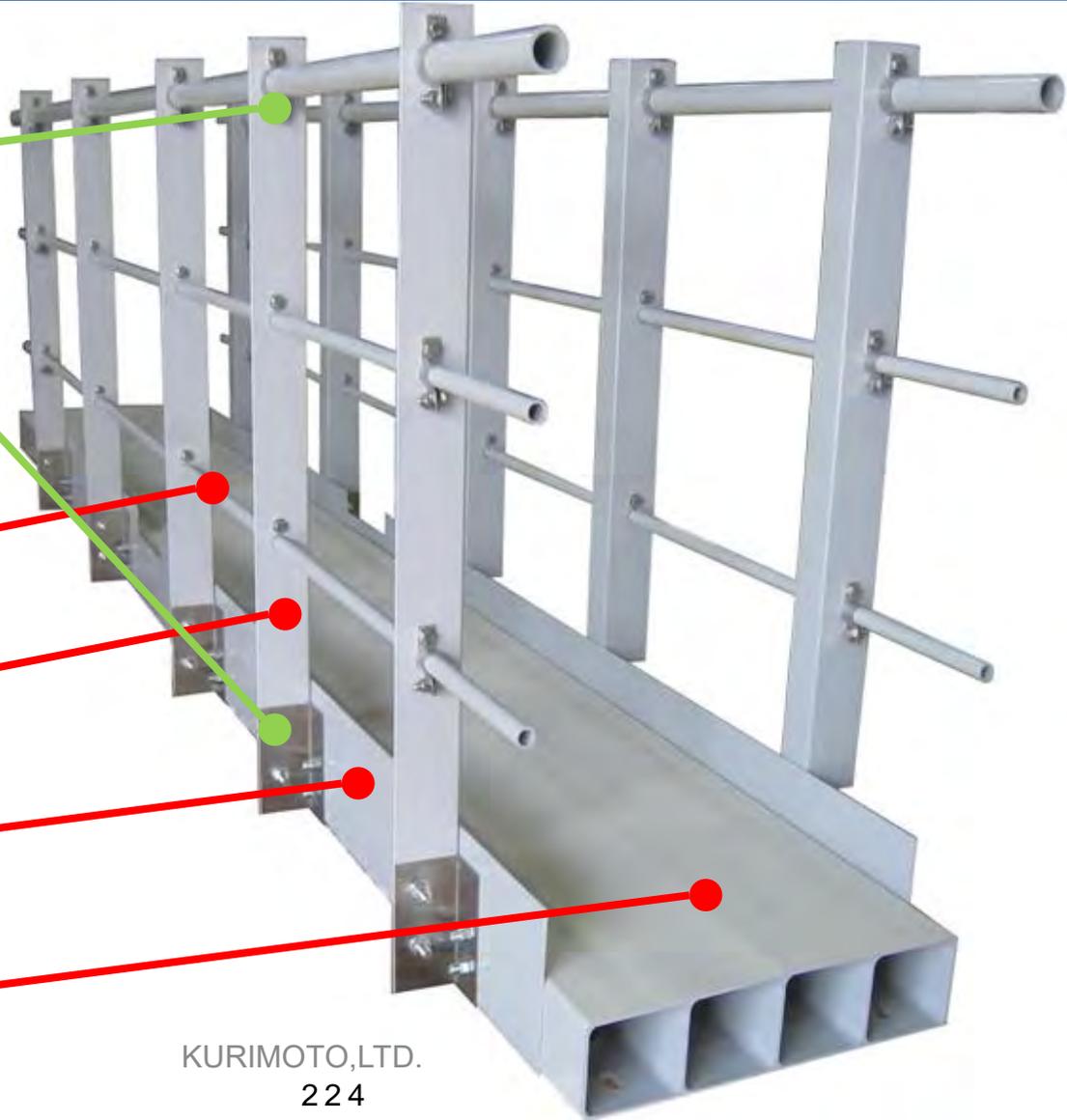
補強材
(SUS304 or FRP製)

手摺 (FRP製)

支柱 (FRP製)

爪先板 (FRP製)

歩廊 (FRP製)



7. クリモトFRP検査路(仕様)

構成材料・標準断面

■ FRP一体型床版・手摺・支柱

材質:FRP

表面処理:フッ素塗装orアクリルシリコン塗装

床版最大スパン:6m・9m(9m<Lは別途対応可)

支柱最大ピッチ:1026mm

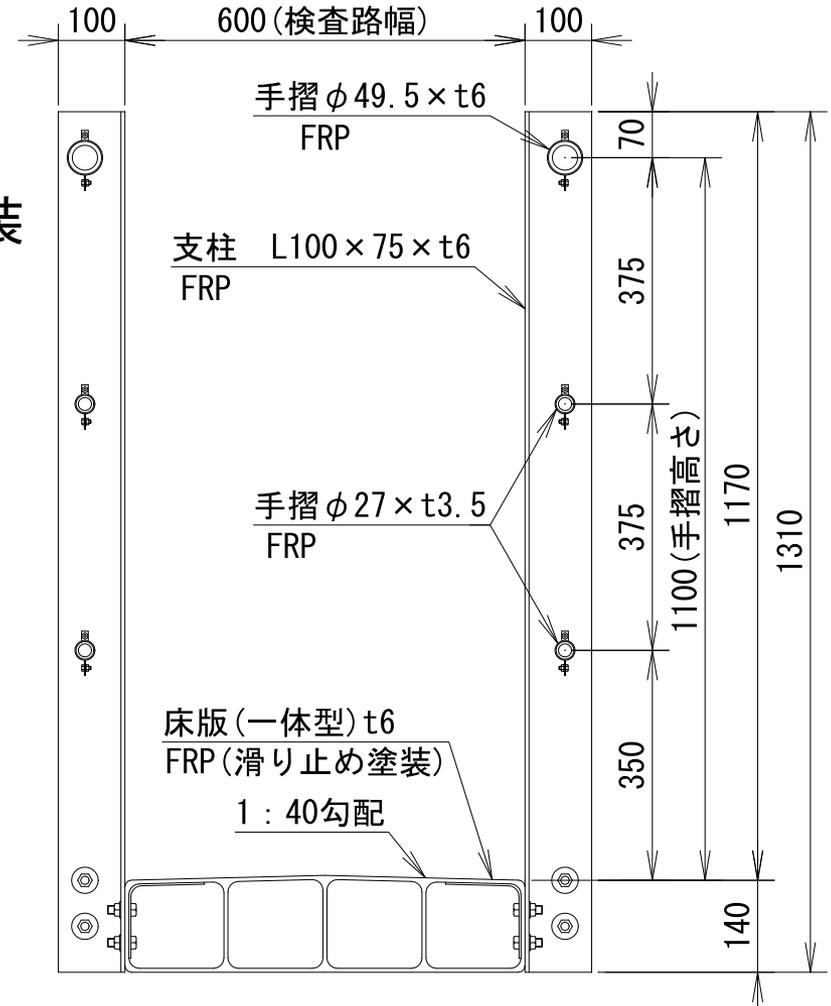
■ ボルトナット

①材質:SUS304

ナット:NEXCO構造物施工管理要領2-5-10
ゆるみ止めナット準拠品

②材質:FRP

ナット:FRPナット
(SUSゆるみ止め機構取り付け)

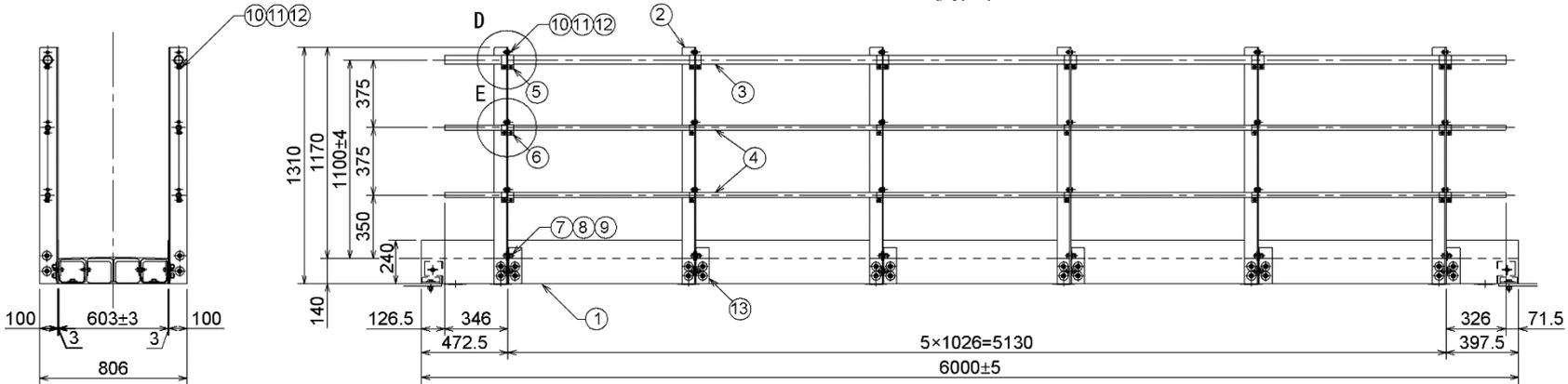


8. クリモトFRP検査路詳細図

支持スパン $L \leq 6m$ 重量: 約37kg/m

正面図 S=1:40

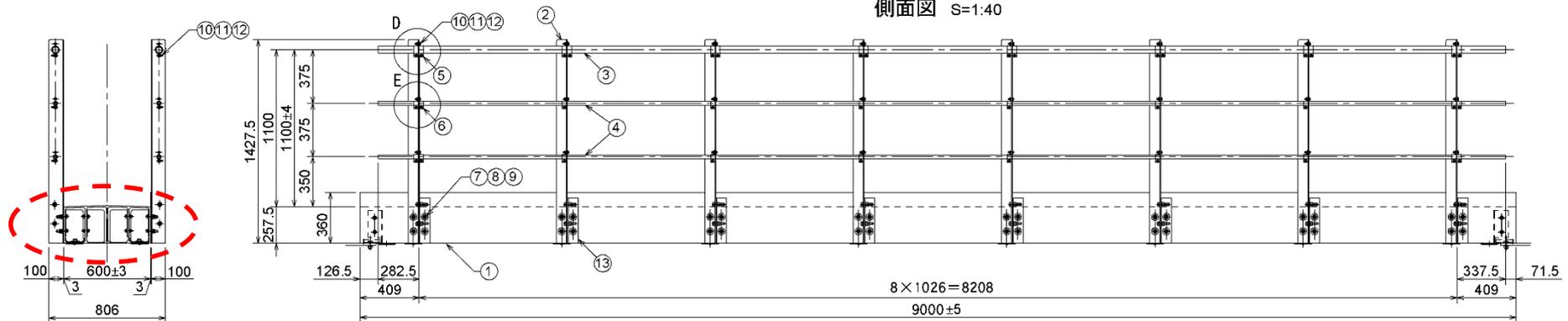
側面図 S=1:40



支持スパン $6m < L \leq 9m$ 重量: 約59kg/m

正面図 S=1:40

側面図 S=1:40



9. 性能確認試験

クリモトのFRP検査路は、NEXCO試験法440-2015を含め、多種多様な試験方法により、性能確認を実施しております。

クリモトFRP検査路の性能評価一覧表

試験規格	番号	項目	部材
NEXCO 試験方法 440-2015	5.1	静的載荷試験	検査路本体
	5.2	振動特性試験	
	5.3	静的載荷試験	手摺り
	5.4	衝撃載荷試験	
JIS K 7017	5.5	3点曲げ試験	床版
			手摺り
			支柱
JIS K 7058	5.6	せん断試験	床版
			手摺り
			支柱
JIS K 5600	5.7	滑り止め塗装試験	床版
独自試験	5.8	耐疲労試験	FRP 部材
	5.9	耐候性試験	
JIS K 6911	5.10	難燃性試験	

9. 性能確認試験

NEXCO試験法 440-2015 FRP製検査路及びアルミニウム合金製検査路に合格しています。



静的載荷試験(床版)



衝撃落下試験(手摺)



振動特性試験(床版)



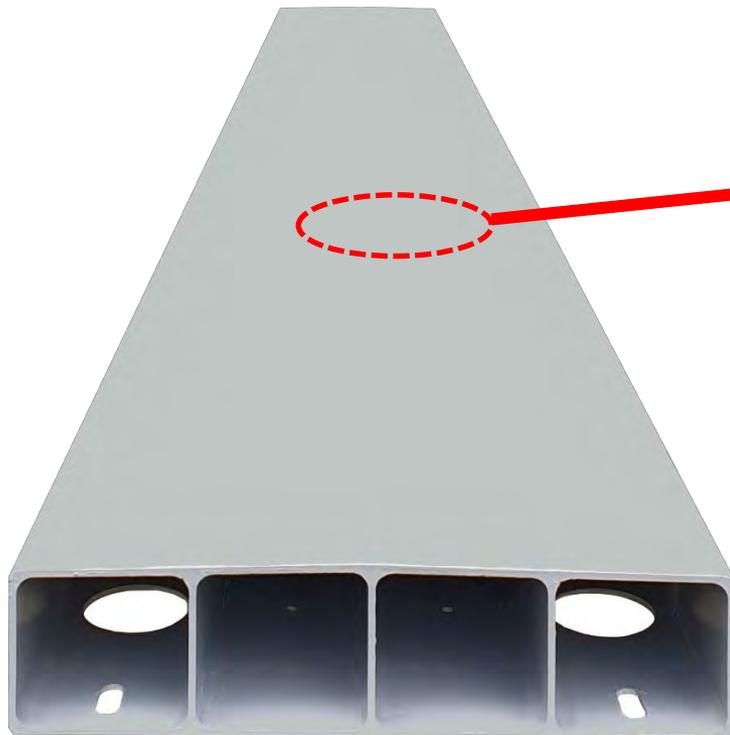
静的載荷試験(手摺)

10. クリモトFRP検査路の特長

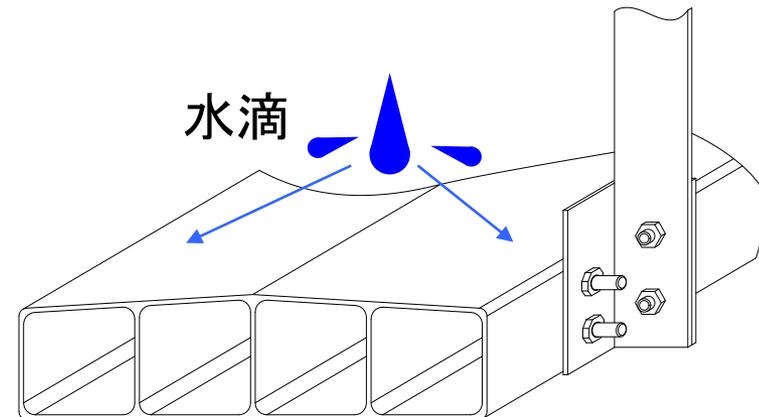
特長(1) 主桁・床版一体化構造—安心・安全を追求

独自構造の床版を採用

- ・点検作業者の安心・安全を追求し、歩行部分の床版を一体化構造としました。
- ・床面にあるわずかな勾配が水たまりを防ぐ上に、砂入り塗装で粗く仕上げた表面が確かなスリップ防止に貢献します。

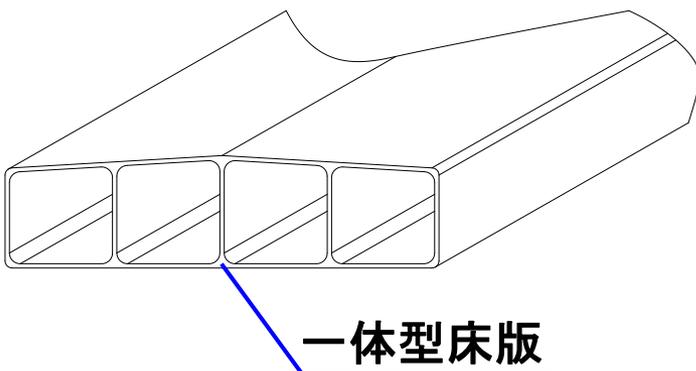
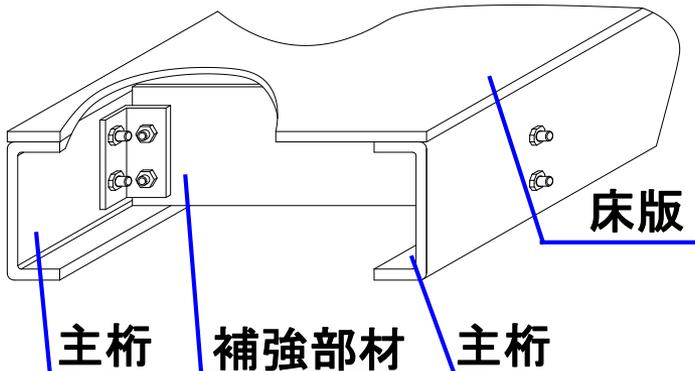


床版表面



10. クリモトFRP検査路の特長

構造比較

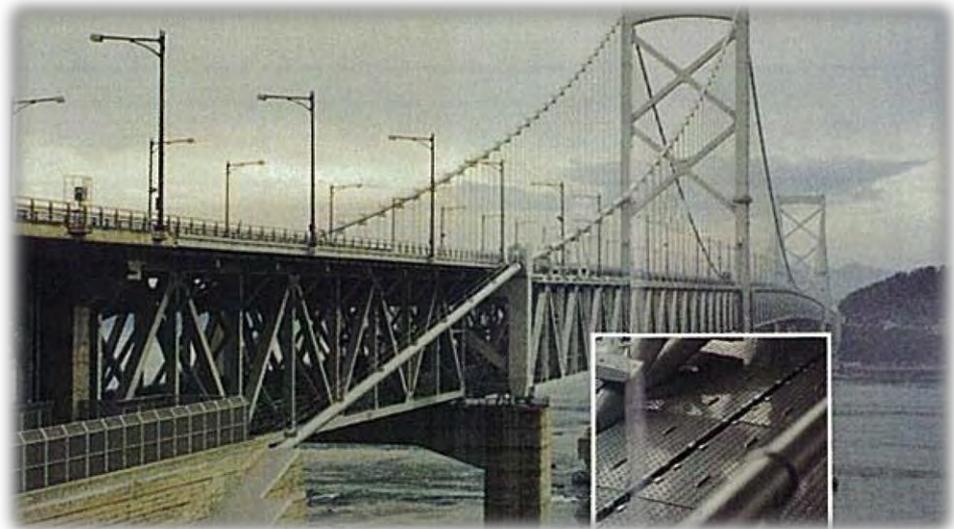
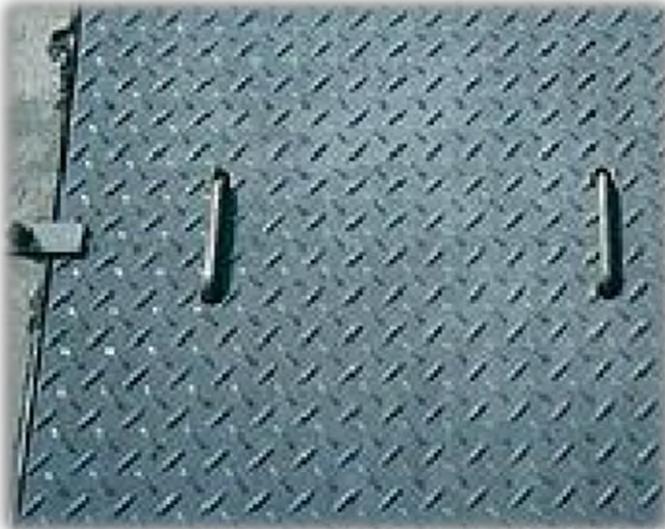
	クリモトFRP検査路	従来型検査路
概要図	 <p>一体型床版</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一体構造で接合部が無い ・床面の勾配が水たまりを防止 ・現地調整が容易 (現地長さ調整・斜切可能) ・本体にボルトがないため定期点検が容易。 	 <p>主桁 補強部材 主桁 床版</p> <ul style="list-style-type: none"> ・複数の部材を接合して構成 ・床面は基本フラット ・現地調整に複数部材が影響 (現地長さ調整・斜切困難) ・ボルトが多く定期点検に手間がかかる。

10. クリモトFRP検査路の特長

特長(2) 高耐久性－錆びによる劣化がない(1)

- ・FRP部材は優れた耐久性を有しており、塩分や融雪剤による腐食の心配がありません。

採用事例：大鳴門橋点検歩廊



10. クリモトFRP検査路の特長

特長(2) 高耐久性－錆びによる劣化がない(1)

- ・FRPは塩害に対する抵抗力が高く、海水取水用途でも多くの実績があり、腐食しにくい素材として活用されています。
- ・FRP協会が発行しているFRP構造設計便覧において、FRPの耐薬品性の品質指数による評価では、NaCl(塩化ナトリウム)に対する品質指数は最大値である「10」となっております。

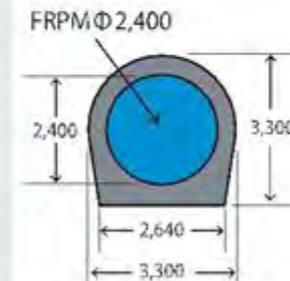
岩盤埋設形式……電源開発(株)沖縄やんばる海水揚水発電所

Tunnel-embeded System……Okinawa World's First Sea Water Pumped Storage Station of Electric Power Development Co., Ltd.



場所 沖縄県国頭郡国頭村
 発電開始 2004年
 最大出力 30,000kW
 呼び径 2,400
 管種 FRP管・FRPM管
 延長 300m

Location Kunigami-gun, Kunigami-son,
 Okinawa Prefecture
 Operated started 2004
 Maximum output 30,000kW
 Nominal diameter 2,400
 Type of pipe FRP PIPE/FRPM PIPE
 Length 300m



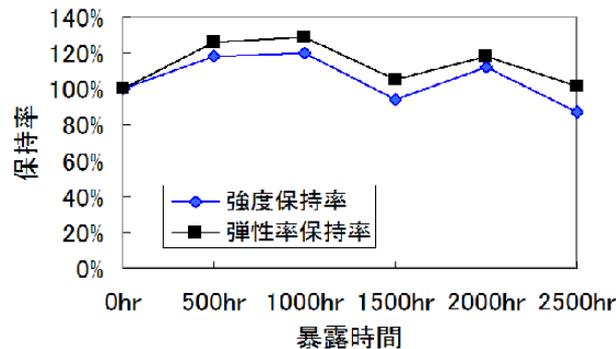
10. クリモトFRP検査路の特長

特長(3) 優れた耐候性を有する

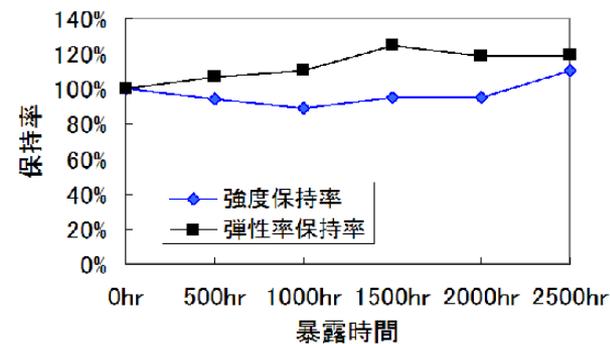
- ・FRPの耐候性評価をJIS A 1415-1999「高分子系建築材料の実験室光源による暴露試験方法(Ws-A)」に準拠して実施しました。
- ・試験結果から、2500hrの促進暴露後での強度保持率が約90%以上でありました。
- ・屋外暴露と促進暴露の相関性は、屋外暴露1カ年が、促進暴露120～360hrに相当すると言う試験報告¹⁾があります。

参考文献

1)大石不二夫:プラスチックの耐久性, (株)工業調査会, 1982年



FRPの強度保持率(未塗装品)



FRPの強度保持率(塗装品)

10. クリモトFRP検査路の特長

特長(4) 軽量化による施工負荷低減

FRP化による軽量化を実現

- ・FRP部材の採用により、鋼製検査路と比較して、50%程度の軽量化を実現しました。

材質	メートルあたり質量
鋼製検査路	75kg/m
FRP検査路	37kg/m

特長(5) 現場加工が可能

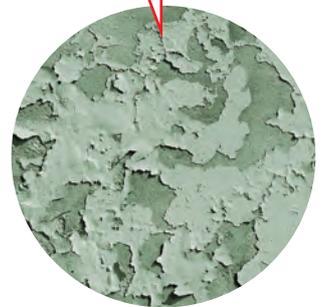
- ・クリモトのFRP検査路は床版、手摺、支柱とも現地で切断が可能です。
また孔あけ加工も可能であり、補修用塗料のタッチアップもご用意できます。
- ・手摺を切断した後に再接続するための部材もご用意しております。

用途

鋼構造物塗装 (橋梁・歩道橋・水門・鉄塔等) の剥離に



鉛・PCBなど
有害物含有塗膜にも対応。



製品
特長



簡単施工

湿式剥離工法なので、鉛・PCBなど飛散せず簡単に施工が可能。
安全で環境にも優しい剥離剤です。



安全性が高い

水系で非危険物 (消防法非該当) なので、毒性が
少なく引火点も無いので火災の心配がありません。



短時間で浸透

約2~3時間*で塗材を湿潤し剥離可能な状態にします。
効率的な除去作業を行えます。

* 気象条件によって剥離可能になる時間は異なります。

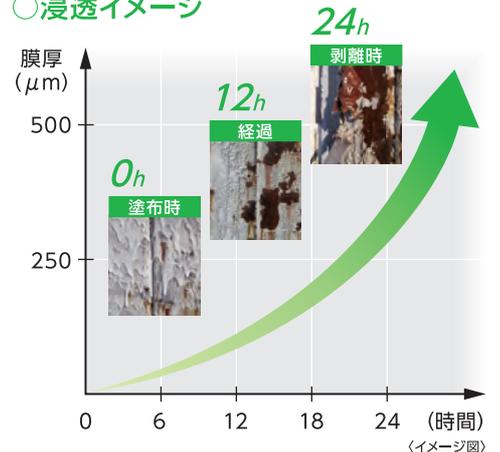
仕様

系統	水系非危険物 非塩素系 高粘度型
色相	乳白色
荷姿	16kg (一斗缶)
臭気	極めて低臭
液性	弱酸性
引火性	なし

適用
塗材

塗材名	目安時間〈剥離〉	目安塗布量
フッ素樹脂塗料	12~24時間	標準塗布量 0.5~1.0kg/m ² (1回塗布につき)
有機ジクロリッチ塗料		
鉛系錆止め塗料	4~18時間	最大塗布厚 500μm (1回につき 最大の塗膜暑さ)
エポキシ樹脂塗料		
ウレタン樹脂塗料		
メラミン樹脂塗料	3~8時間	
フタル酸系塗料		
塩化ゴム系塗料	1~3時間	
ラッカー塗料		
アクリルラッカー塗料		

○浸透イメージ



※塗材の厚みにより、塗布量や時間は異なります。 ※事前に現場で試験施工を行い、適正条件・時間等を判断してください。

工法・作業性

従来のさまざまな課題を「リペアソルブS」が解決!

従来工法

ブラスト工法
電動工具工法

- 機械の騒音が大きい。
- 削った粉塵が飛散する。
- 除去塗膜の回収率が低い。
- 産業廃棄物処理コストが高い。

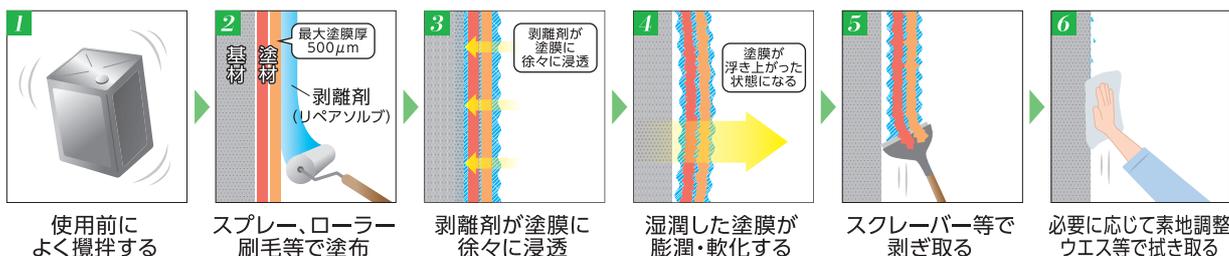
塩素系剥離剤工法

- 毒性が強い。(発がん性あり)
- 揮発性が高く、臭気が強い。
- 塗膜を一度に剥離できない。

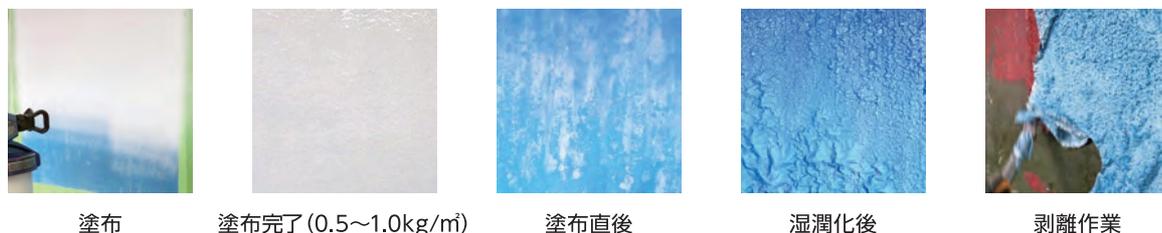
リペアソルブS 工法

- 剥離剤を塗布するだけなので、**騒音がない。**
- 湿潤シート状に剥離されるだけなので、**粉塵が飛散しない。**
- 湿潤シート状剥離のため、**塗膜回収が安易。**
- 塗膜回収率が高く、**産廃コストが安価。**
- 生分解性が高く、**低毒性。**
- 低臭**のため、作業者や周辺環境に配慮できる。
- 多層塗膜を**一度に剥離可能。**

使用方法



塗布作業の様子



関係法令

法規制	リペアソルブS	塩素系剥離剤
消防法	○ 非該当	○ 非該当
有機則	○ 非該当	○ 非該当
特化則	○ 非該当	× 該当
PRTR法	○ 非該当	× 該当
土壌汚染防止法	○ 非該当	× 該当
廃棄物処理法*	産業廃棄物	特別管理産業廃棄物

*未使用製品の場合です。鉛・PCB含有塗材を含む剥離剤は特別管理産業廃棄物となります。
 ※物性・関連法規・注意事項等の詳細に関してはSDS(製品安全データシート)の内容をご確認ください。
 SDSは弊社HPの「お問い合わせ」欄からご請求願います。
 ※リペアソルブは、三協化学株式会社の登録商標です。



webサイト

詳しい内容はwebサイトをご覧ください。



www.sankyo-chem.com



本 社
 愛知県名古屋市長区白壁4丁目68番地
 TEL:052-931-3111 FAX:052-931-0976
 東京事業所
 東京都千代田区錦州1-10-1 丸石ビル別館5階
 TEL:03-5289-4777 FAX:03-5289-9088
 大阪事業所
 大阪府大阪市中央区淡路町3丁目5-13 御堂筋創建ビル2F
 TEL:06-6203-7277 FAX:06-6231-6166
 九州事業所
 福岡県福岡市博多区博多駅中央街8-1 JRJP博多ビル3階
 TEL:092-686-8898 FAX:092-686-8761

鋼構造物塗膜剥離剤
鉛・P C B含有塗膜対応

環境対応型湿式剥離工法

リペアソルブ[®]S工法

土木研究所

土木鋼構造物用塗膜剥離剤

ガイドライン準拠品

国土交通省

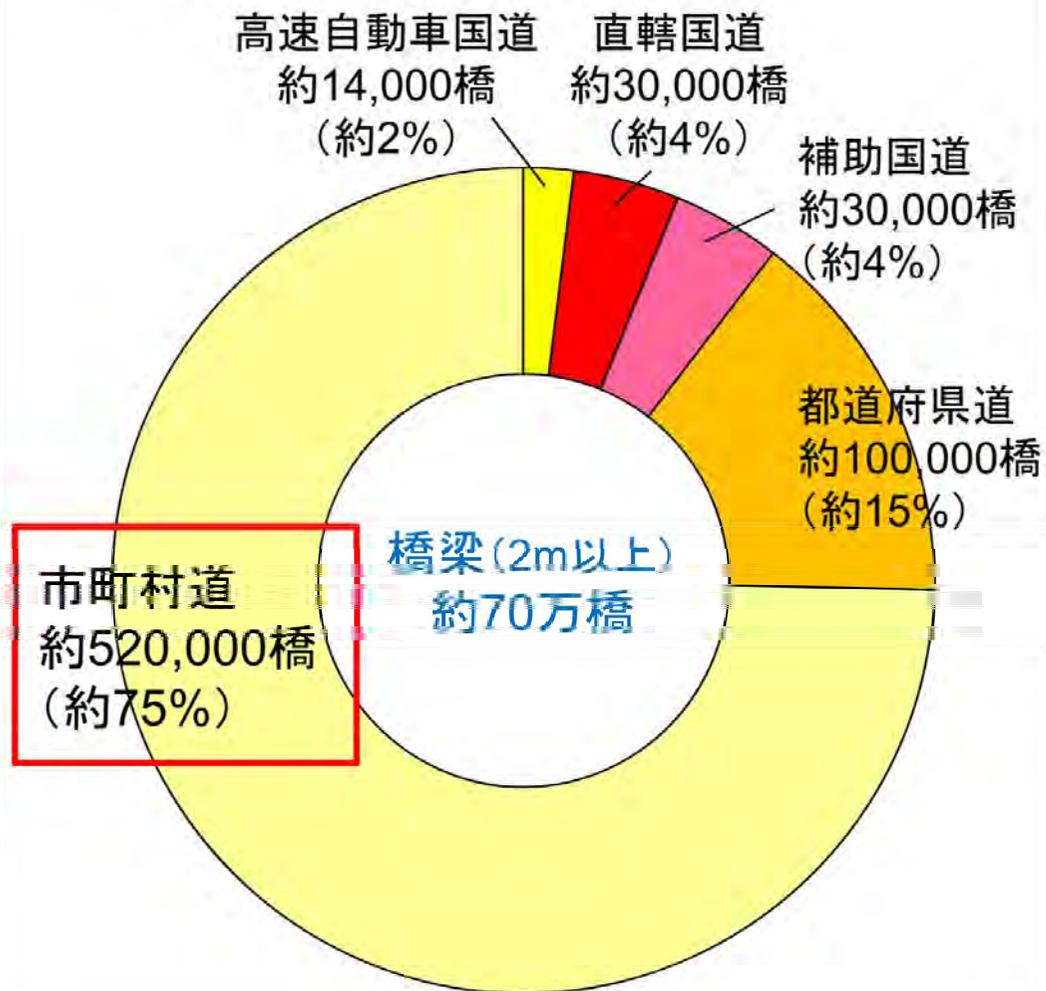
新技術情報提供システム(NETIS) 登録商品

登録番号 CB-170013-A

三協化学株式会社

◆ 橋梁の現状

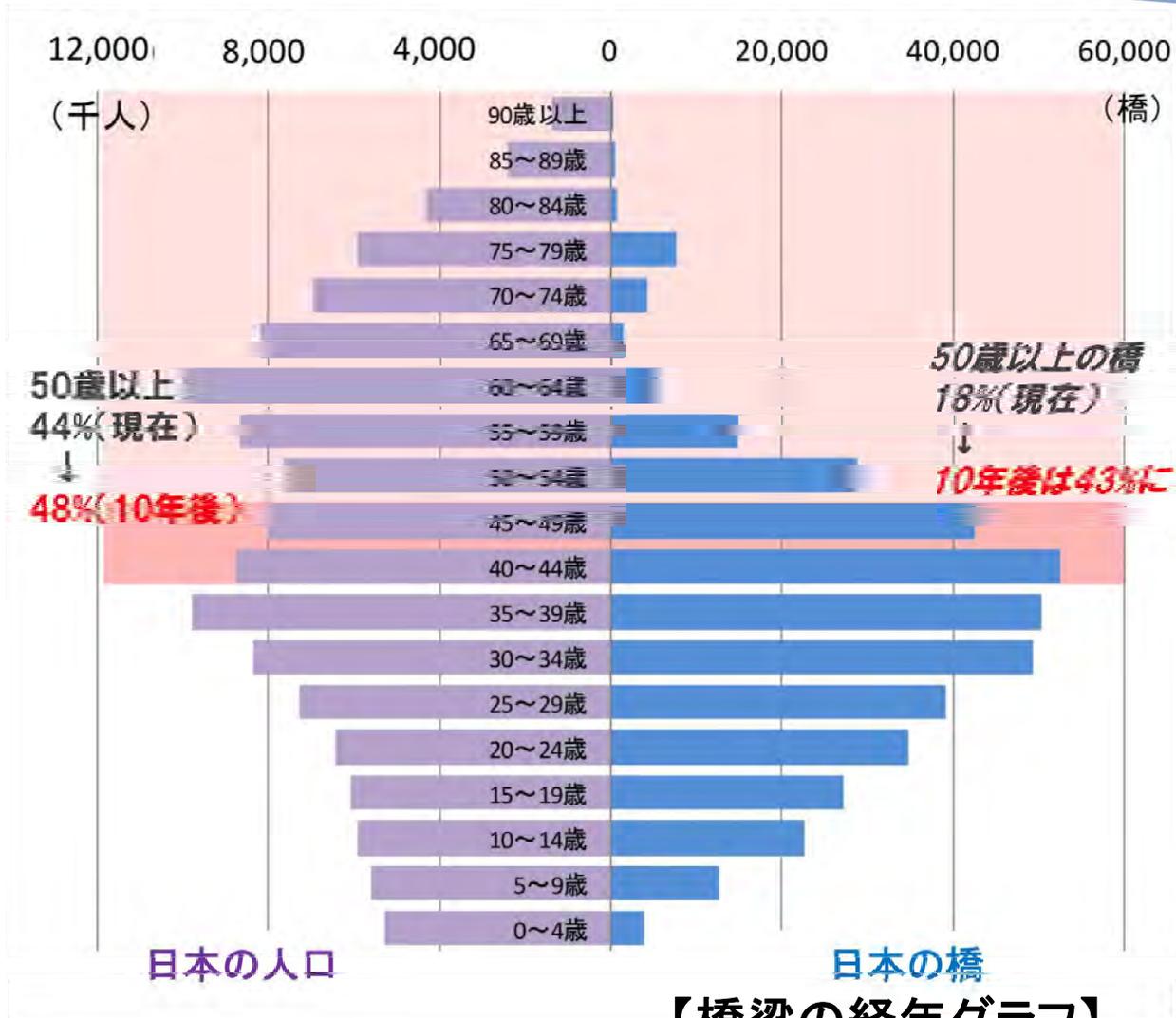
【道路種別別橋梁数】



橋梁は全国で約70万橋あり、市町村単位でも約52万橋が存在する。

参考: 国土交通省「老朽化対策の本格実施について」

◆ 橋梁の現状



10年後には50年以上経過した橋梁が全体の4割以上を構成している。

現在でも30~40年経過した橋が多く、改修時期を迎えている。

◆ 塗膜塗り替えの背景

鋼構造物の塗装は経年劣化（塗膜の剥がれ、錆の発生等）するため、定期的な塗り替えが必要。



→経年劣化により錆の発生、塗膜の割れ、剥がれが生じている。

◆リペアソルブ[®]Sの用途

鋼構造物（橋梁、歩道橋、水門、水管橋、鉄塔等）の塗装
塗替え時に、

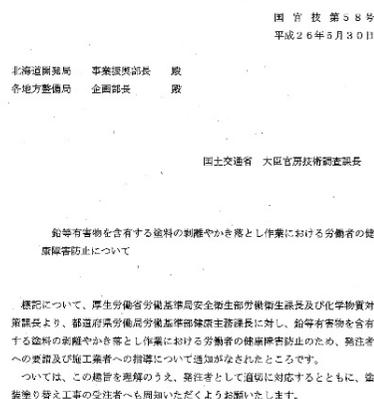
旧塗膜を剥離する際に活用できる技術。

特に、**鉛**、**PCB**等有害物質を含有している塗膜にも有効。



◆ 湿潤剥離に関する通達

法令にて、塗膜に有害物質が含まれる場合は、塗膜を**湿潤して**
から剥離するように求められている。



→国土交通省大臣からの通達「鉛等有害物を含有する塗料の剥離やかき落とし作業における労働者の健康障害防止について」の中に

「剥離作業は必ず湿潤化して行うこと」とある。

塗膜剥離を湿潤化して行う工法の一つが湿式剥離工法（リペアソルブS工法）である。

- (1) 剥離等作業は必ず湿潤化して行うこと。湿潤化が著しく困難な場合は、当該作業環境内で湿潤化した場合と同等程度の粉じん濃度まで低減させる方策を講じた上で作業を実施すること。

◆リペアソルブSの特徴

●湿式剥離工法とは

- ・剥離剤で旧塗膜を軟化・膨潤させて浮き上がらせ、浮き上がった塗膜をスクレーパーなどの手工具で除去する工法。
- ・塗膜は湿潤シート状に簡単にはがすことが可能。
- ・ブラスト法と比べ、旧塗膜を飛散させることなく、かつ産廃量を増やさず、安全に除去・回収できる。
- ・ブラスト工法と違い、騒音や粉じんがないため、作業者や周辺環境の安全を確保できる。

軟化・膨潤し、浮き上がった塗膜の様子←



◆剥離剤の認識の変化

●首都高での火災

2014年3月に首都高3号渋谷線で火災事故が発生した。

(原因)

既設塗膜除去作業中に照明器具の電球部分にシンナーが付着して出火。

(対策)

当時現場で使用されていた溶剤系剥離剤も可燃性であることから、**水系剥離剤が検討されるようになった。**

◆リペアソルブSの特徴

●水系塗膜剥離剤

種別	水系剥離剤	溶剤系剥離剤
引火点	なし	70～80℃
消防法区分	非該当	指定可燃物 (可燃性固体)
保管量	制限なし	3000kg※
保管庫	不要	要
届出	不要	要

→リペアソルブSの塗膜剥離力は溶剤系剥離剤の剥離力の同等以上である。

◆リペアソルブ®工法の特徴

土木鋼構造物用塗膜剥離剤ガイドライン (国立研究開発法人 土木研究所) への適合性

性能	項目	試験値	判定
剥離性	剥離性	除去できる	合格
作業性	たれ性	垂れない	合格
	塗付性	塗付できる	合格
安全性	生分解性	平均生分解度95%	合格
	魚毒性	96時間LC50= >100 mg/L	合格
	火災安全性	引火点100°C	合格
	作業・周辺環境への影響	少ない。	合格
	作業者の健康に対する安全性	健康障害を引き起こす化学物質を含まないこと	合格
塗膜除去後の塗替え 塗膜の耐久性・防食性	促進暴露耐久性	ブラスト処理、動力工具処理 と同等である。	合格
	屋外暴露耐久性		合格

土木鋼構造物用塗膜剥離剤ガイドラインの項目全てに準拠している。

◆剥離剤工法のケレン

●ケレンについて

塗装工事を行う前に、錆や旧塗膜を削って落とし、塗料の密着をよくするための作業のことをケレンという。ケレンには作業内容によって4段階に分類される。

剥離剤工法は**2種ケレン相当**となるが、素地調整には電動工具等が必要になる。3種ケレンとして使用されることもある。

種類	処理方法と面の状態	処理方法
1種ケレン	錆、旧塗膜を全て除去し、鋼材面を露出させる。	ブラスト法
2種ケレン	旧塗膜、錆を除去し鋼材面を露出させる。ただし、錆面積30%以下で旧塗膜がB、b塗装系の場合はジंकリッチプライマーやジंकリッチペイントを残し、他の旧塗膜を全面除去する。	ディスクサンダー、ワイヤホイールなどの動力工具と手工具との併用
3種ケレン	滑膜は残すが、それ以外の不良部（錆、割れ、膨れ）は除去する。	同上
4種ケレン	粉化物、汚れなどを除去する。	同上

◆リペアソルブS工法施工条件

塗布量	0.5～1.0kg/m ²	
最大膜厚	500 μm	
使用可能	温度	5～35℃
	湿度	85%未満
使用不可自然条件	降雨、降雪、結露、霜	
適用できない範囲	無機系塗料塗膜 水系塗料塗膜 ガラスフレーク系塗料塗膜	

※塗膜の状況、気温により剥離できる膜厚が変わるため、必ず事前試験にて適正条件・湿潤時間などを把握してください。

◆リペアソルブS工法設計価格

設計価格

施工単価

【施工条件】

剥離対象：鋼構造物の旧塗膜

剥離面積：100m²

塗膜：A系(フタル酸系)

塗膜厚：500μm以下(一度で剥離できる厚み)

剥離後の塗膜処理：特別管理産業廃棄物

(その他)

・剥離対象となる塗膜には鉛が含有するものとした。

・塗布はスプレーガン塗装で、ロス率は7%とした。

・足場、養生費等は含まない。

・施工単価は土木コスト情報(2017年4月春)を参照した。

コスト試算表(100m²単価、施工規模1000m²以上)

項目	仕様	数量	単位	単価	金額
材料費	リペアソルブS	107	kg	2000	214000
直接工事費	施工費・機材費・労務費	100	m ²	3970	397000
塗布前準備	水洗い清掃	100	m ²	275	27500
廃材の回収・積込	剥離塗膜の回収・積込	100	m ²	2862	286200
産業廃棄物収集運搬・処理費	特別管理産業廃棄物	200	kg	1000	200000
合計					1124700

歩掛り表あり (標準歩掛, 暫定歩掛, 協会歩掛, 自社歩掛)

↑ NETISより抜粋

◆リペアソルブS工法 施工手順

施工の流れ



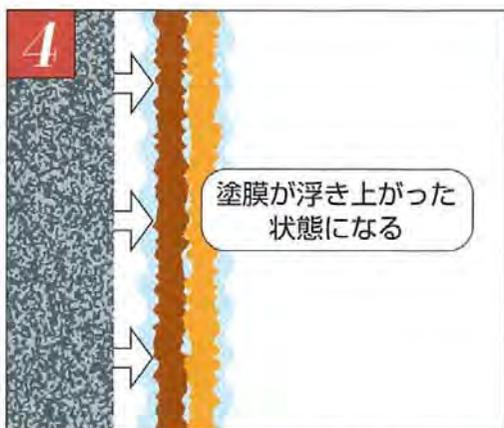
塗布面に付着している泥・苔・鳥の糞等を除去して下さい。汚れた状態は、剥離剤の浸透を妨げ、剥離不良につながります。



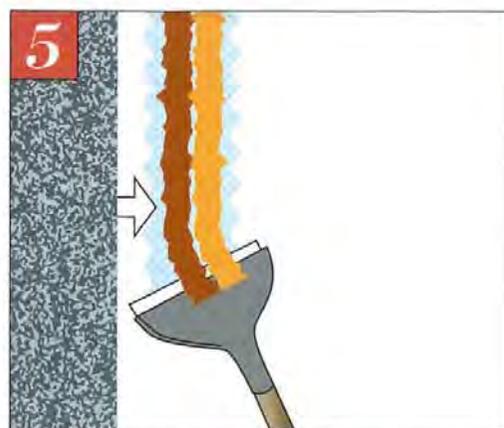
旧塗膜の上からスプレーガン、ローラー、刷毛等を使用し、剥離剤を塗布します。



一定時間放置する。剥離剤が徐々に塗膜に浸透していきます。



化学反応により塗膜が軟化湿潤した状態になります。



スクレーパー等で剥ぎ取ると湿潤したシート状に回収できます。



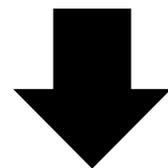
剥離剤の残留物等がある場合、乾いたウエス等で拭き取ります。

◆その他

国土交通省新技術提供システム

(*NETIS*) 登録技術

登録番号 CB-170013-A



CB-170013-VR

◆三協化学 会社概要



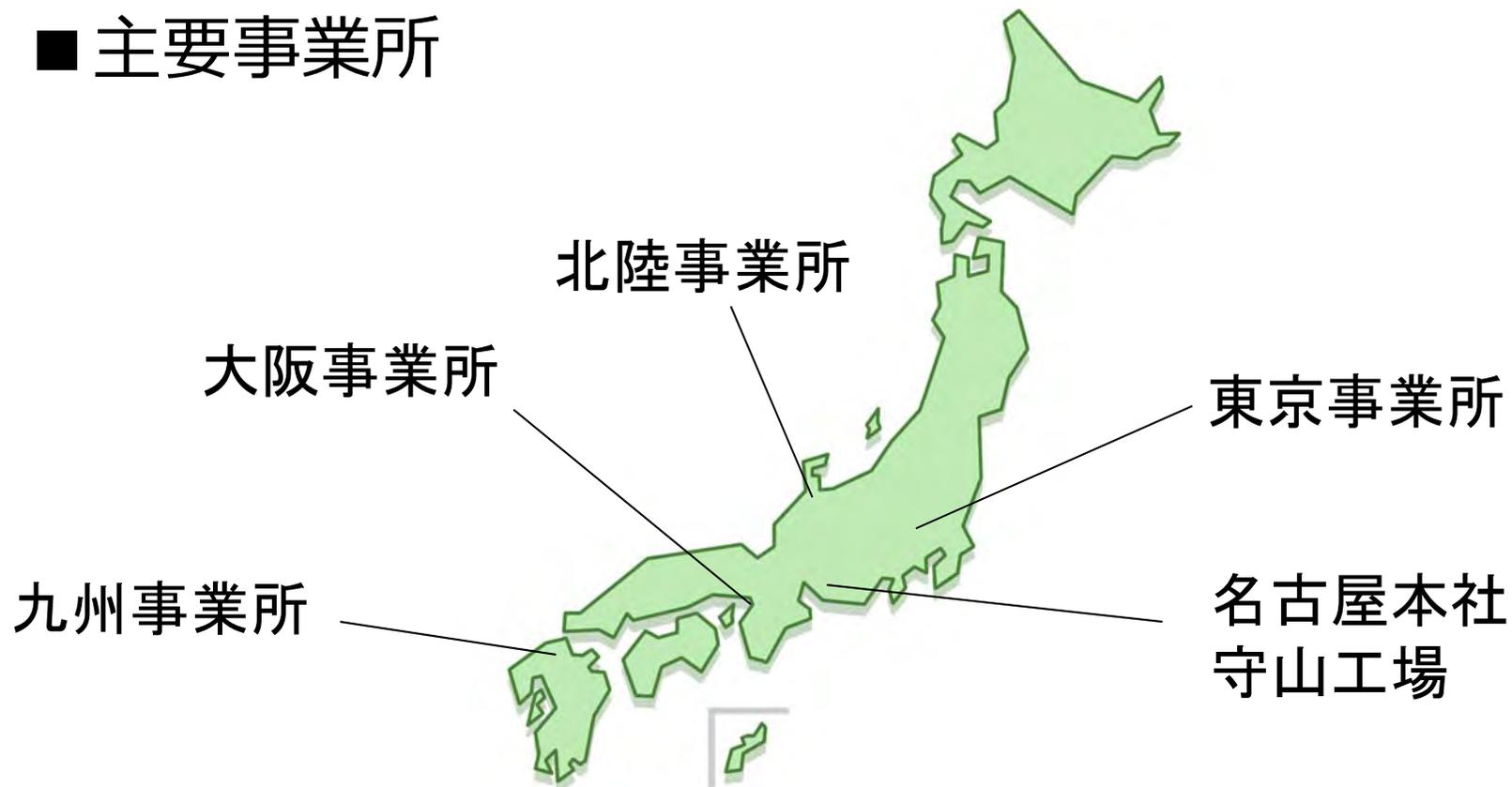
■商号 三協化学株式会社

■設立 昭和32年6月（創業61年）

■事業内容

有機工業薬品・工業用洗淨剤・剥離剤の製造・販売

■主要事業所





ご清聴ありがとうございました。



技術概要

技術名称	Watercoat(ウォーターコート)	担当部署	ウォーターコート事業部
NETIS登録番号	KK-180047-A	担当者	能美 克利
社名等	株式会社エヌエム	電話番号	0776 - 24 - 3428
技術の概要	<p>技術の内容 ウォーターコートは、自然界にある約10種類の鉱物を加工した完全無機材料、特殊セラミックの性質特徴を活用し、機能水(水を電気分解しガラス成分を含んだ水)を外壁等の表面の凸凹に電気メッキの原理で表面改質を行う類似技術のないコーティング技術です。本技術の活用により、ライフサイクルコスト削減、品質向上が期待できる。</p> <p>技術の効果 土木、建築構造物の塗装表面に対して無機材料によるコーティングシステム(ウォーターコート)で美装・防汚対策を施す技術で質感を変えず表面耐久性を向上させる。</p> <p>技術の適用範囲 土木建築構造塗装物、タイル仕上げ構造物、天然石の表面美装・防汚塗装として適用できる。 その他美装・防汚対策が必要とされる新設・既存物全般(ひび割れ等がおきている物に関しては補修後)に適用できる。</p> <p>その他 特許技術であり他には同じ技法のないコーティングです。 雨天・気温等に左右されにくい。</p> <p>活用実績 国土交通省 1 件 公共機関 3 件 民間 133件</p>		



コンクリート打ち外壁面



施工前

施工後

3年後

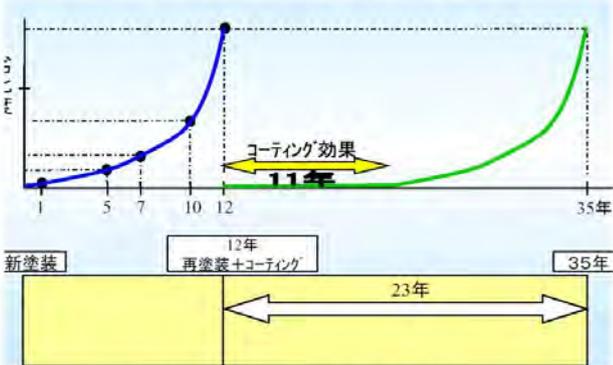


ウォーターコート施工例（琉球石灰岩台座）



沖縄県 万国津梁館 2000年サミット会場
20年前の琉球石灰岩台座を復元美観維持

塗装+ウォーターコートで11年延命効果



中部電力刈谷電力センター(加速試験検証) 30



表面改質処理技術

ウォーターコート

(WaterCoat説明資料)

株式会社エヌエム



お困りではありませんか？

- 建築物の劣化を防ぎたい
- 打放しコンクリートの劣化を防ぎたい
- 塩害の影響を食い止めたい
- 塗装劣化、サイディングの劣化を止めたい
- インターロッキングを、汚れないようにしたい
- 石材を復元し、汚れなくしたい
- タイルを汚れ無くしたい



ウォーターコートなら解決できます！

石材

復元保護維持
コケ固着防止
カビ固着防止

インターロッキング デザイン歩版

復元保護維持
汚れ浸透防止
カビ固着防止

ジョリパッド系

復元保護維持
劣化防止
汚れ浸透防止

塗装

雨垂れ固着防止
劣化防止
汚れの浸透防止

コンクリート

質感を変えない
中性化の防止
コケ固着防止

タイル

復元保護維持
目地劣化防止
目地の排水性向上

コーキングにある程度の効果及び、劣化防止が可能



ウォーターコート施工例（琉球石灰岩台座）



沖縄県 万国津梁館 2000年サミット会場
20年前の琉球石灰岩台座を復元美観維持



ウォーターコート施工例（鉄平石）

施
工
後



施
工
前

UR都市公団 館ヶ丘団地（八王子市）ハッピーデザインプロジェクト
40年前の石張り舗面を復元・美観維持



ウォーターコート施工例 (インターロッキング デザイン舗面復元・美観維持)

2013.5.14 祝日
お買いもの、お出かけの目録!!
Happy!! design project No.3
商店街の舗装面などに「ウォーターコート」を実施しました。

ウォーターコートとは、白磁瓦にある飾り模様を加工した特殊なガラス製の保護膜を貼付することにより、傷や汚れから保護（＝保護膜）を形成することで、美しいデザインを再現し、美観を維持します。同時に環境への配慮でガラス粉末（＝ガラスコーティング）を使用せず、有害物質の排出に対して有害な影響を及ぼすおそれはありません。

Happy!! design project
No.3



UR都市機構 館ヶ丘団地(八王子市)
ハッピーデザインプロジェクト

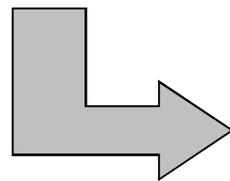
UR都市機構 大開団地(大阪市)
大規模改修工事

UR都市機構 山崎台団地(横浜市)
中規模改修工事

UR都市機構 戸頭団地(茨城県)
中規模改修工事



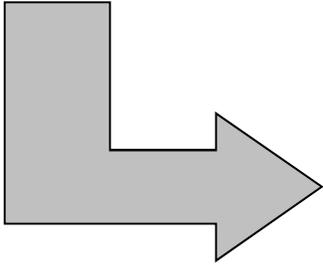
ウォーターコート施工例（塗装）



関西電力株式会社 美浜原発1号機 原子炉格納容器
塗装後、表面コーティング美観維持

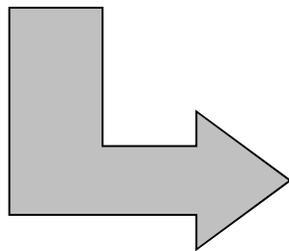


ウォーターコート施工例（コンクリート擁壁）





ウォーターコート施工例（タイル）



タイル復元・美観維持



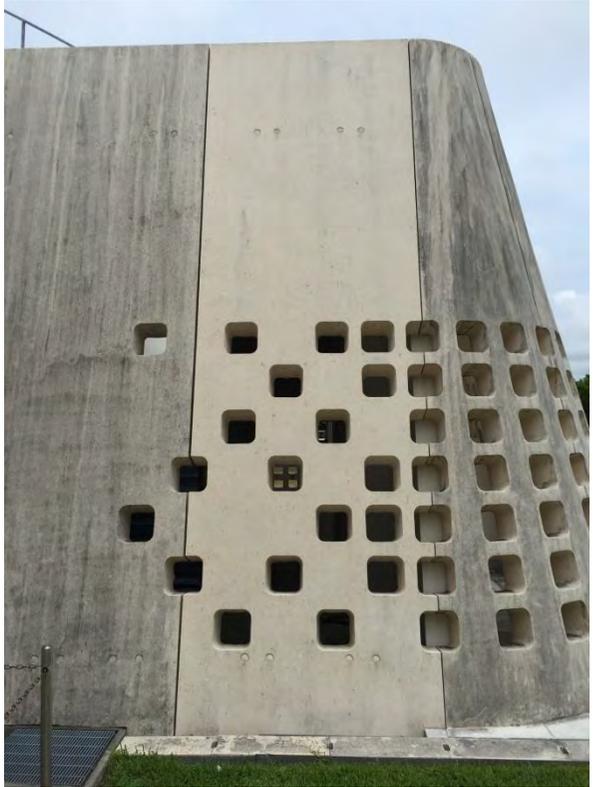
コンクリート打ち外壁面



施工前



施工後



3年後



「ウォーターコート」の施工事例



公共工事



JR系列



私鉄各社



住宅メーカー



UR都市機構



テナントビル等



原発施設



NEXCO施設



発電所施設



船舶



室内壁面



自動車



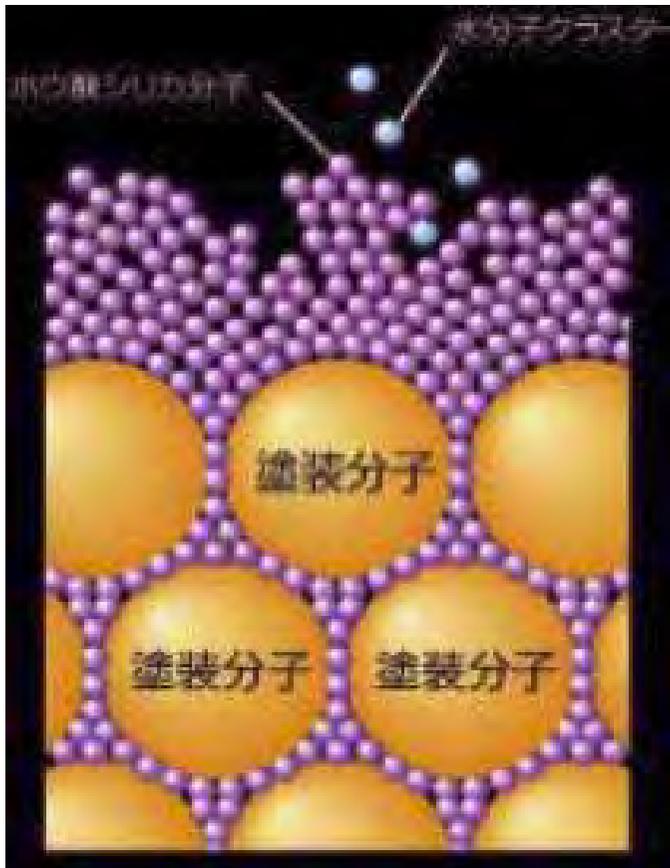
「Water Coat」(ウォーターコート)とは

- 環境を一切汚さない表面改質技術(100%無機材質)
- 車、外壁、船など広範囲に施工可能な表面改質技術
- 耐久性向上の表面改質技術
- ナノテクノロジーによる表面改質技術
- 特許技術(No:3612442、3648104取得済み)
- 「第27回発明大賞考案功労賞受賞」技術(2001年)
- 国土交通省による新情報システム“NETIS”登録技術(2019年)



ウォーターコート of 表面改質とは

部材表面をガラス化する



- ・特許セラミックに水道水を通し、ホウ酸シリカを溶出させる。(特許:3612442号)
- ・高圧洗浄機で吹き付けながら、対象分子の細孔にホウ酸シリカを電着させる。(特許:3648104号)





ウォーターコート施工可能素材

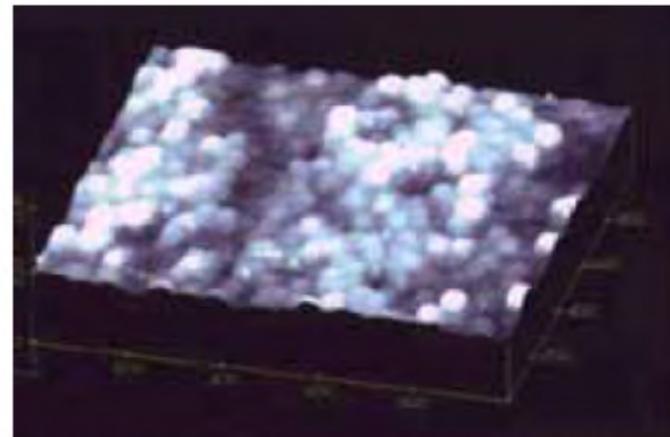
施工可能な素材

- 塗装面
- 木材
- タイル
- 金属(酸化皮膜を持つもの全て)
- 樹脂建材(アクリルなど)
- アルマイト処理されたアルミ建材
- 窯業系サイディング
- コンクリート
- 石材
- メッキ処理されたもの
- ガラス(半永久ではない)

施工不可能な素材

- ゴム
- プラスチック
- 皮革
- 繊維
- 塩ビ管等

石川県工業試験場による原子間力顕微鏡 (AFM) によるシリコンウェーハー上の表面観察状況



ホウ酸シリカのサイズとして30~50ナノメートルと観察される。



ガラス化すると何が良いのか？

① 親水性能”が付与される



→ セルフクリーニング効果が出る

② 物質がこびりつけない



→ 簡単に除去が可能

③ 劣化曲線の大幅な減少

→ 大幅な耐久性の向上



ウォーターコートが選ばれる理由

消費者／企業 の 選択理由

- 施工単価を含めたコストパフォーマンス
- 建物の延命化
- 資産価値の向上
- 質感を変えない
- 復元力
- 大規模改修サイクルの延長
- 大規模改修時のコストダウン
- 他コーティングに勝る性能



NETISとは

- 国土交通省によって提供される新技術情報システム
New Technology Information System = NETIS
民間企業などにより開発された新技術を
公共工事で積極的に活用していくシステム

ウォーターコート NETIS番号

KK-180047A



お問い合わせ先

ウォーターコート メーカー

株式会社エヌエム

福井県和田2頭目2013番地

☎0776-24-3428 □ 0776-24-3150

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

ウォーターコート 建築施工部

RCクリエイト株式会社

☎362-0034 埼玉県上尾市愛宕2-2-3

☎048-771-0749 □ 048-699-1698

URL : <http://www.rc-create.jp/>



END

ご清聴ありがとうございました。

技術概要

技術名称	簡易型非常用発動発電装置（ガス発電式）	担当部署	開発部
NETIS 登録番号	KT-160119-A	担当者	川村 民広
社名	YGK 通商株式会社	電話番号	03-5763-5081
技術の概要	<p>1、新技術開発の背景及び契機</p> <p>2011年に発生した東日本大震災の際にディーゼルエンジンを用いた非常用発電機が機能しない例が多数あったことから災害時に強いLPガスを燃料とした小型軽量の非常用発動発電機の要求が高まりました。</p> <p>当社では小型ガスエンジンを用いたコージェネレーション機器の開発の実績をもとにこれを非常用発動発電機へ応用し製品を開発しました。</p> <p>2、技術の内容</p> <p>LPガスを燃料とした火花点火エンジンの開発に際し注力したことは、始動性の向上と高い燃費性能です。始動性では、LPガスが気体燃料であるためスパークプラグがかぶることがありません、さらに単気筒に4本のスパークプラグを設け1本の場合より高い信頼性を持っています。</p> <p>高燃費を達成するために4本スパークプラグに最適化した高効率燃焼室を開発し、クランクシャフトにボールベアリングを採用し、ピストンリングを2本化するなどフリクションロスを徹底的に下げたことで高い燃焼効率を実現しています。</p> <p>3、技術の効果</p> <p>当社の非常用発電機は定格1kWの場合20kgボンベ1本で72時間の連続運転ができ、あらたに設定します定格3kVAの場合は30kgボンベ2本で72時間の連続運転が可能です。</p> <p>4、技術の適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 電気設備の電源バックアップ（定格3kVAまで） ● 既存ディーゼルエンジン発電機からの置換え（定格3kVAまで） <p>5、活用実績（2019年10月現在）</p> <p>国の機関 1件（関東1件）</p> <p>民間 27件（関東27件）</p>		

6、写真・図・表

国道情報板のバックアップ電源（稼働中）



新製品（3kVA まで対応）

ガス配管接続型



幅610mm × 高さ1095mm × 奥行き450mm
重量170kg

ガスボンベ内蔵型(20kgボンベ)



幅950mm × 高さ1095mm × 奥行き450mm
重量190kg

技術概要			
技術名称	ドレインベルト及びドレインパイプを利用した土木排水システム	担当部署	営業部
NETIS 登録番号	KT-180128-A	担当者	矢口絢也
社名等	株式会社日本ジェーアンドビー	電話番号	03-6659-3712
技術の概要	<p>概要</p> <p>① 技術用途 ドレインベルト及びドレインパイプを利用した暗渠排水工法</p> <p>② 公共工事への適用 河川工事、道路工事、土下水道工事、法面排水工事、住宅・公園工事、農業土木工事等における排水処理。</p> <p>※排水原理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表面張力: ドレインベルト及びドレインパイプの小さな溝に水が縮まり集結。 ・毛細管現象: 植物が根から水や養分を全身に運ぶ自然の力のようにドレインベルトの細かい溝に水が上昇。 <p>ベルトの溝の空洞は水が全て埋まり、水中の土粒子は重力により、溝の外に排出。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サイフォンの原理: ドレインベルト及びドレインパイプは勾配により、サイフォン現象が起きて排水効率をより増加させる。※ドレインベルト-連結したパイプ内のドレインベルト-連結したパイプ内のドレインベルト勾配により、流水速度を調整可能（ドレインパイプ-最小傾斜 2%）。 <p>新規性及び期待される効果</p> <p>① 従来技術と比較しての改善点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・有孔管、網状管、透水シート、遮水シート、砕石などを用いた暗渠排水工法から、表面張力と毛細管現象、サイフォン現象により排水することで集水、排水性能に優れ、目詰まりが生じないドレインベルト、ドレインパイプを用いた暗渠排水工法に変えた。 <p>② 期待される効果(新技術活用のメリット)</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) 透水シート、遮水シート、砕石の埋設が不要で、施工の省力化、工程の短縮、経済性の向上が図れる。 (ii) 土中の浸透水及び湧水のどちらも排水処理が可能となるため、排水機能の向上が 		

図れる。(品質)
 (iii『表面張力と毛細管現象により水のみを排水するため、目詰まりがなく長期間機能が維持できる』(品質)
 (iv)排水時に土壤中の土粒子を排出することがないため、周辺土壌への影響を抑制することが可能となる。(環境影響抑制)

③ その他
 ドレインベルト:長さの調節可能。ドレインパイプ:専用のソケットにより、1m 間隔でパイプの外側に集められた水をパイプ内に水が流れる仕組み。

適用条件

- ① 自然条件
- ・ 高い温度の地盤(65°C以上)有する火山地帯では適用しない。
 - ・ 礫の多い地盤、凍結性の地盤(-20°Cまで脆化しない)、酸性・アルカリ性地盤等の厳しい条件下においても排水処理機能を損なわない。
- ② 現場条件
- ・ ドレインベルトとパイプ切断加工等作業及び掘削にための作業スペースが必要。(約 100 m²)
- ③ 技術提供可能地域
- ・ 技術提案地域については制限なし
- ④ 関係法令等
- ・ 特になし

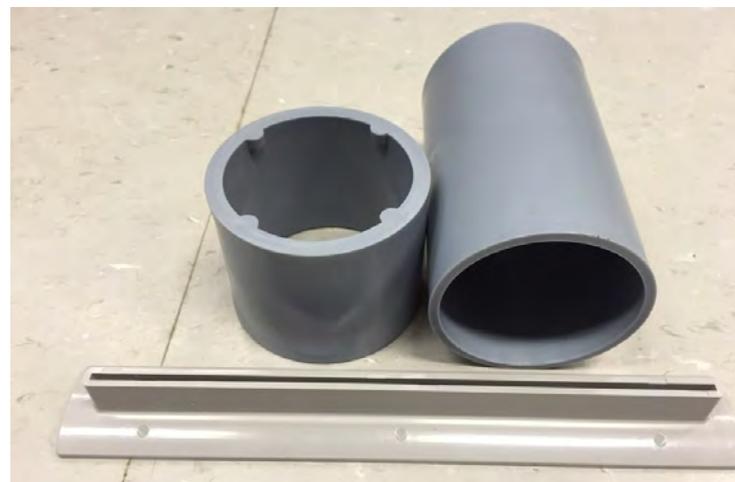
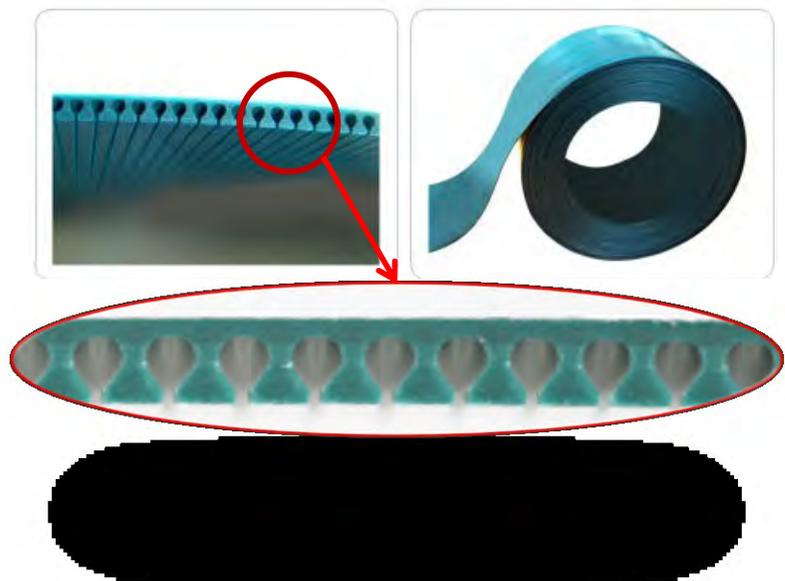
適用範囲

- ①適用可能な範囲
- ・ 設置における 1 ユニットは、幅がドレインパイプの両側にそれぞれ 50m までのドレインベルトを接続した最大 100m であり、長さはドレインパイプを連結することにより最大 50m である。ユニット相互を連結することにより、無制限に適用可能である。
 - ・ 地盤の湿潤状況:透水性の地盤から水はけの悪い地盤までの広い地盤
 - ・ 地盤の温度:-20°C以上 65°C未満
- ②特に効果の高い適用範囲
- ・ 地盤の湿潤状況:水捌けの悪い地盤
- ③適用できない範囲
- ・ 65°C以上で材質が軟化するため、火山地帯などでは適用できない。
- ④適用にあたり、関係する基準およびその引用元
- ・ 特になし

DRAIN BELT, DRAIN PIPE

“環境に優しい” 排水処理システム



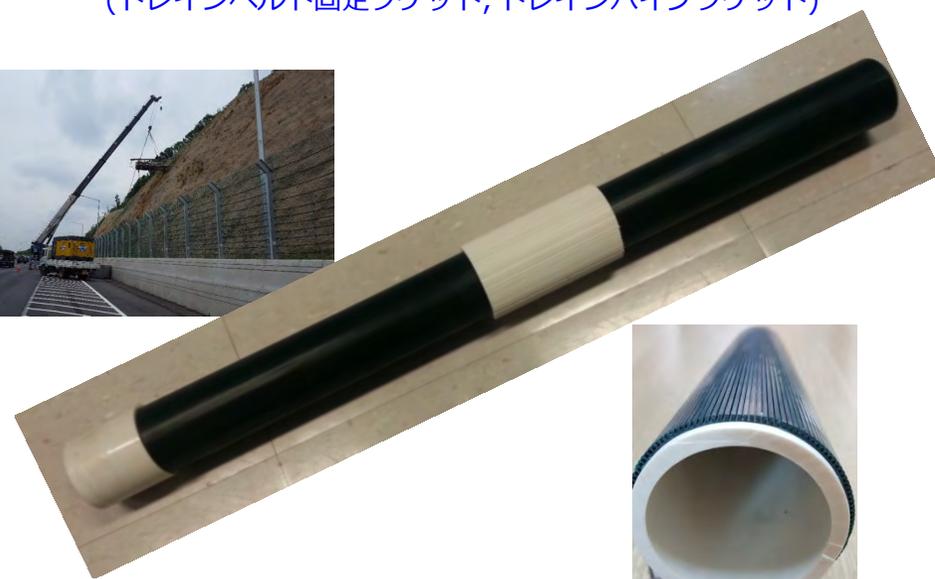


■ドレインベルト付属品

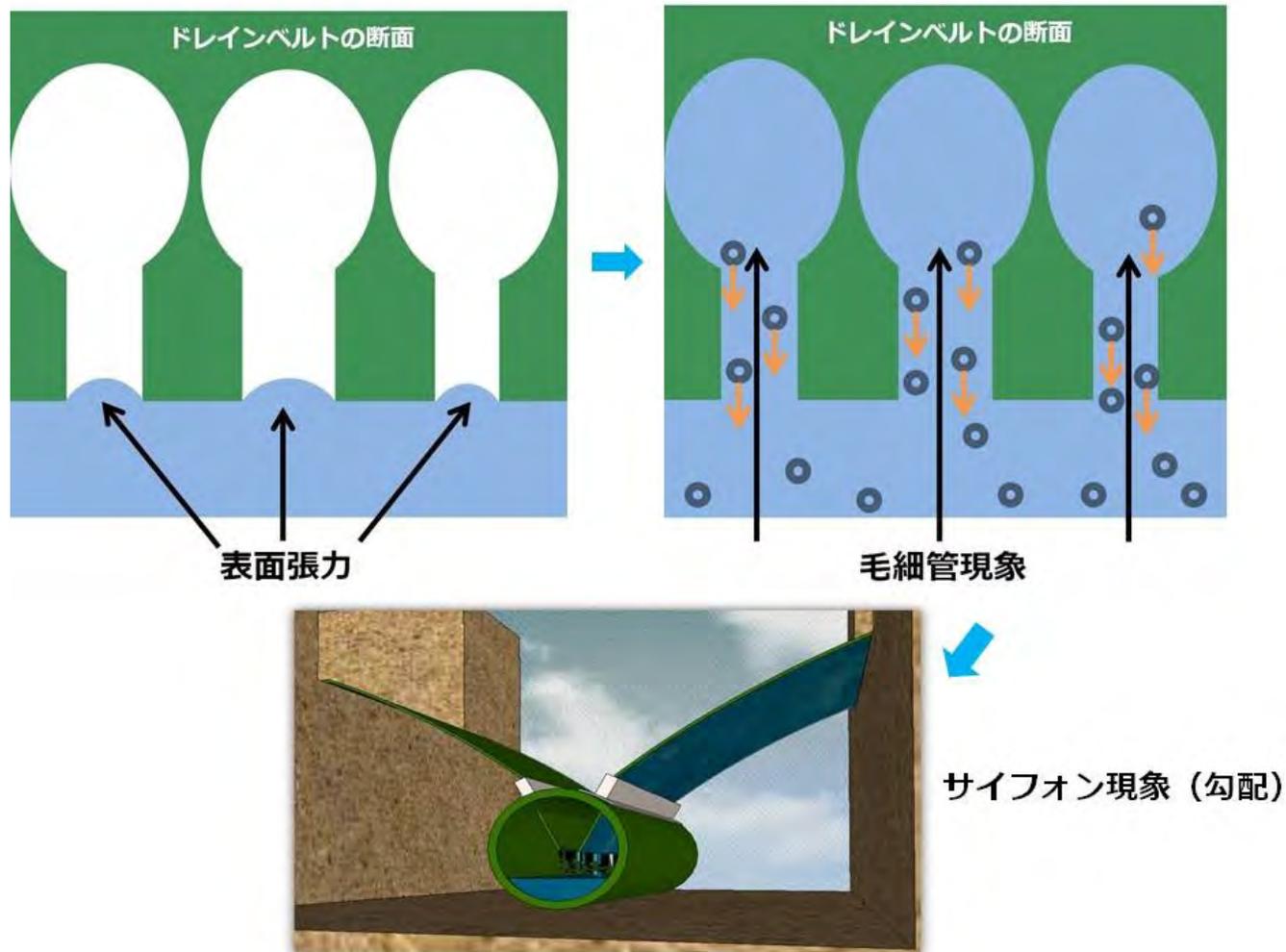
(ドレインベルト固定ソケット, ドレインパイプソケット)



■ドレインパイプ(φ: 75mm)



■ドレインベルト パイプ(φ: 30~75mm)



- 表面全体に水路の役割をする溝により周辺の水を吸収及び排水する軟質PVC材質
- 毛細管現象,サイフォン(Siphon)現象などの物理的力を利用した能動的排水装置

土木

- 盲暗渠
- 排水パイプ(有孔管、PVC管、網状管 など)
- 不織布(土木繊維)

建設

- 盲暗渠
- ドレインボード
- 排水パイプ(集束型暗渠排水管、GSD管、PDD管など)
- 不織布(土木繊維)

環境

農業

排水管内に土壌が流れず積り続ける→排水管破損及び詰りの原因



不織布→土木繊維詰り



機能

喪失

(排水が出来ず詰る)

ドレインシステムの効果

既存排水システムの問題点

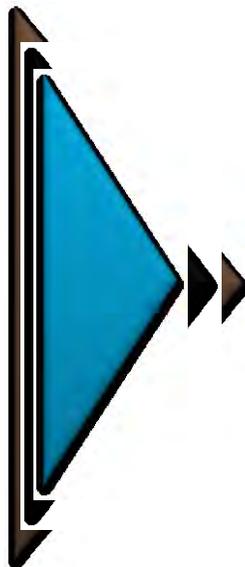
排水管の詰り

土粒子流出による安全性低下
(シンクホール, 土砂崩れなど)

工事期間が長い(約1ヶ月)
(校庭・グラウンドなど工事基準)

施工時の制約が多い
(最低勾配が必要 $S=0.2\%$)

AS 及びメンテナンスが必要



ドレインシステムによる改善

詰まることは無く、永久排水

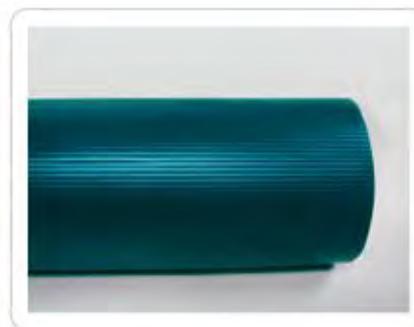
土粒子流出が少なく、安全性の確保
土中の水だけを集めて排水

工事期間が短い(7日)
(校庭・グラウンドなど工事基準)

施工の容易性
(場所の制約が少ない、逆勾配での設置可能)

AS 及びメンテナンス不要

高い吸水力と排水力



設置適用	幅 (cm)	透水率 (m/sec)	有効面積 (cm ²)	理論的排水率 (L/min)	実際の排水率 (L/min)	サイフォン 効果
砂水平設置	20	1.18×10^{-4}	440	0.312	1.04 (H=20cm)	3.33
泥水平設置	20	5×10^{-6}	440	0.013	0.45 (H=5cm)	34.6
泥垂直設置	20	5×10^{-6}	900	0.027	1.8 (H=15cm)	66.6
理論的排水率 = 透水率 × 有効面積						
有効面積 = 実際の排水率 / 理論的排水率						

他製品との比較

種類	直径 (mm)	開空比率	収集面積(m ²)
穴付 パイプ	2 inch (55)	3%	7.42 sq. in.
	3 inch (80)	3%	11.13 sq. in.
長穴 パイプ	2 inch (55)	5.70%	14.09 sq. in.
	3 inch (80)	5.80%	21.51 sq. in.
フィルタパイプ	2 inch (55)	8%	19.78 sq. in.
	3 inch (80)	7%	25.96 sq. in.
配水管	3 inch (80)	3%	11.13 sq. in.
	6 inch (150)	3%	22.25 sq. in.
DRAINBELT		>20%	62.99 sq. in.

* 開空面積は測定値

水流の比較

製品	直径 (mm)	開空率 (%)	開空面積 $A(\text{m}^2)$	排水量 $Q_C(\text{m}^3/\text{sec})$	結果 (Drainbeltを100とした場合)
穴付パイプ(Q1)	100	2.25	0.47	0.47×10^{-6}	12.5
配水管(Q2)	100	6.30	1.98	1.98×10^{-6}	50.0
上部開放PVC(Q3)	100	1.50	0.31	0.31×10^{-6}	7.7
フィルタパイプ(Q4)	100	6.30	1.32	1.32×10^{-6}	33.0
DRAINBELT (Q5)	100	20.00	4.00	4.00×10^{-6}	100.0
埋設長さ = 100m埋設基準，水流率公式 $Q_C = k_S \times i \times A$					
$k_S =$ 浸透性 ($k_S = 1 \times 10^{-6} \text{m/sec}$)， $i =$ 水の傾斜度 ($i = 1$)， $A_S =$ 開放された地面面積 (m^2)					

設置方法

下記の図のように簡単な設置方法でドレインベルトと排水管を連結し、土壌内の水を排水パイプに誘導して排水する



ドレインパイプへベルトを連結部分に穴をあける



ベルト及び固定ソケットを連結



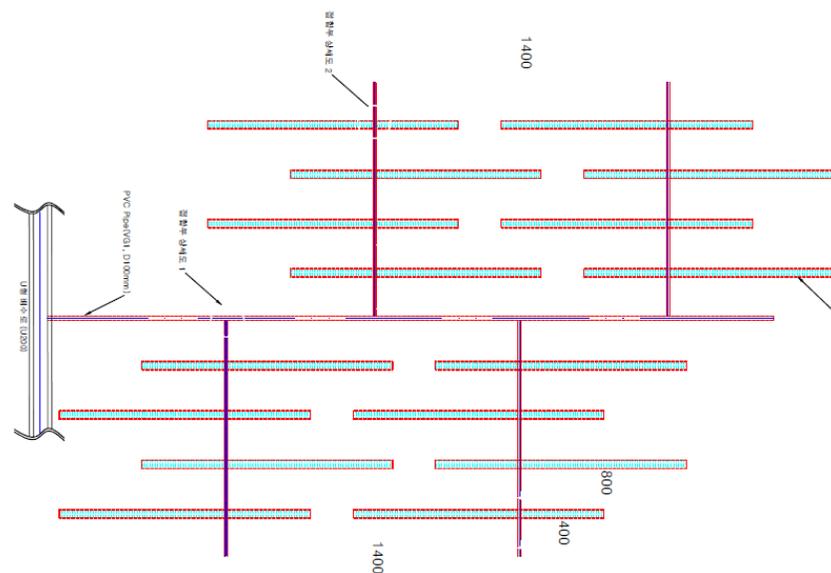
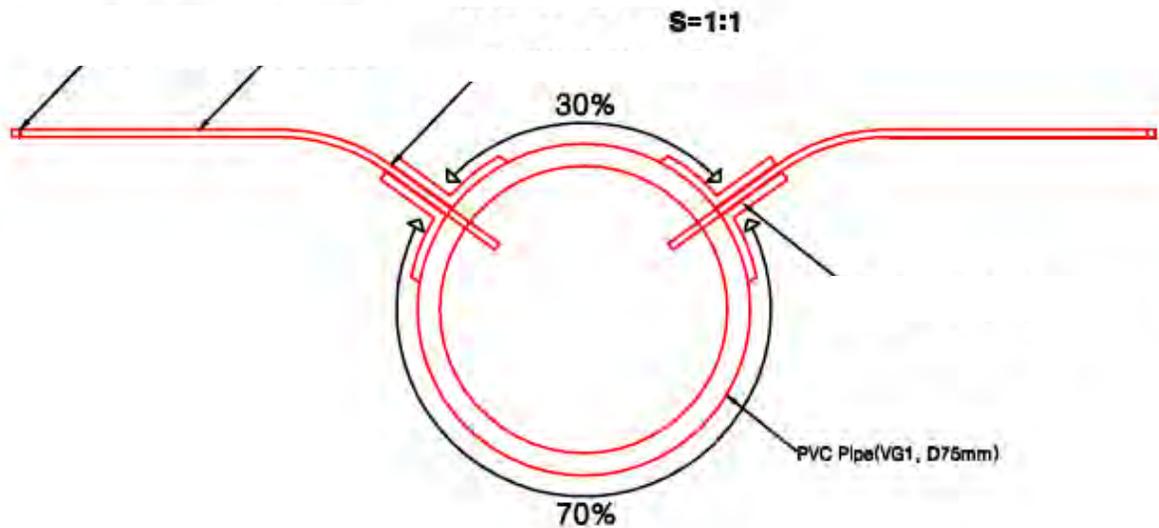
ベルト、パイプ連結



ベルト固定



完成



■ ドレインシステム全体施工過程(暗渠排水)



■ ドレインシステム全体施工過程(永久排水)

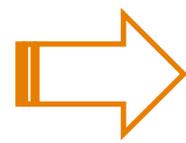


■ ドレインシステム全体施工過程(水平排水孔)



ドレインシステム施工後のモニターリング結果

■ 空軍基地某所敷地内：2008年3月施工



2008年3月工事

■ モニターリング



設置箇所把握



ベルト掘り出し



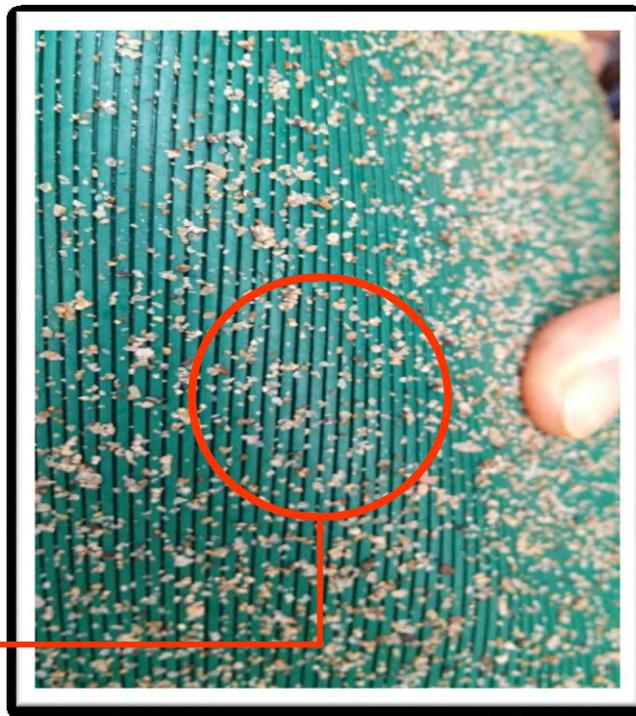
状態確認及び下部土調査

ドレインシステム施工後のモニターリング結果

■ モニターリング結果



上部



下部



下部地盤



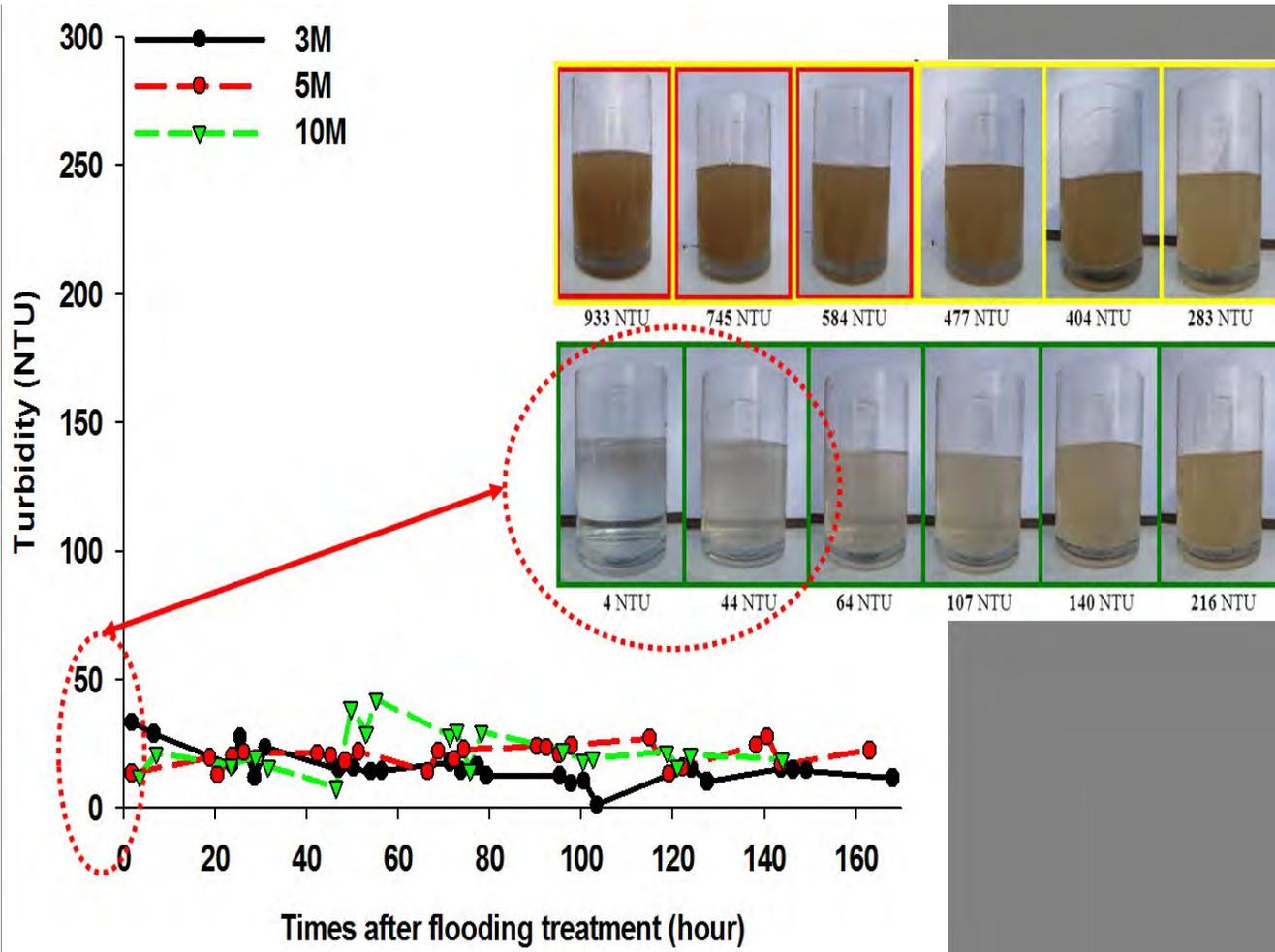
下部拡大



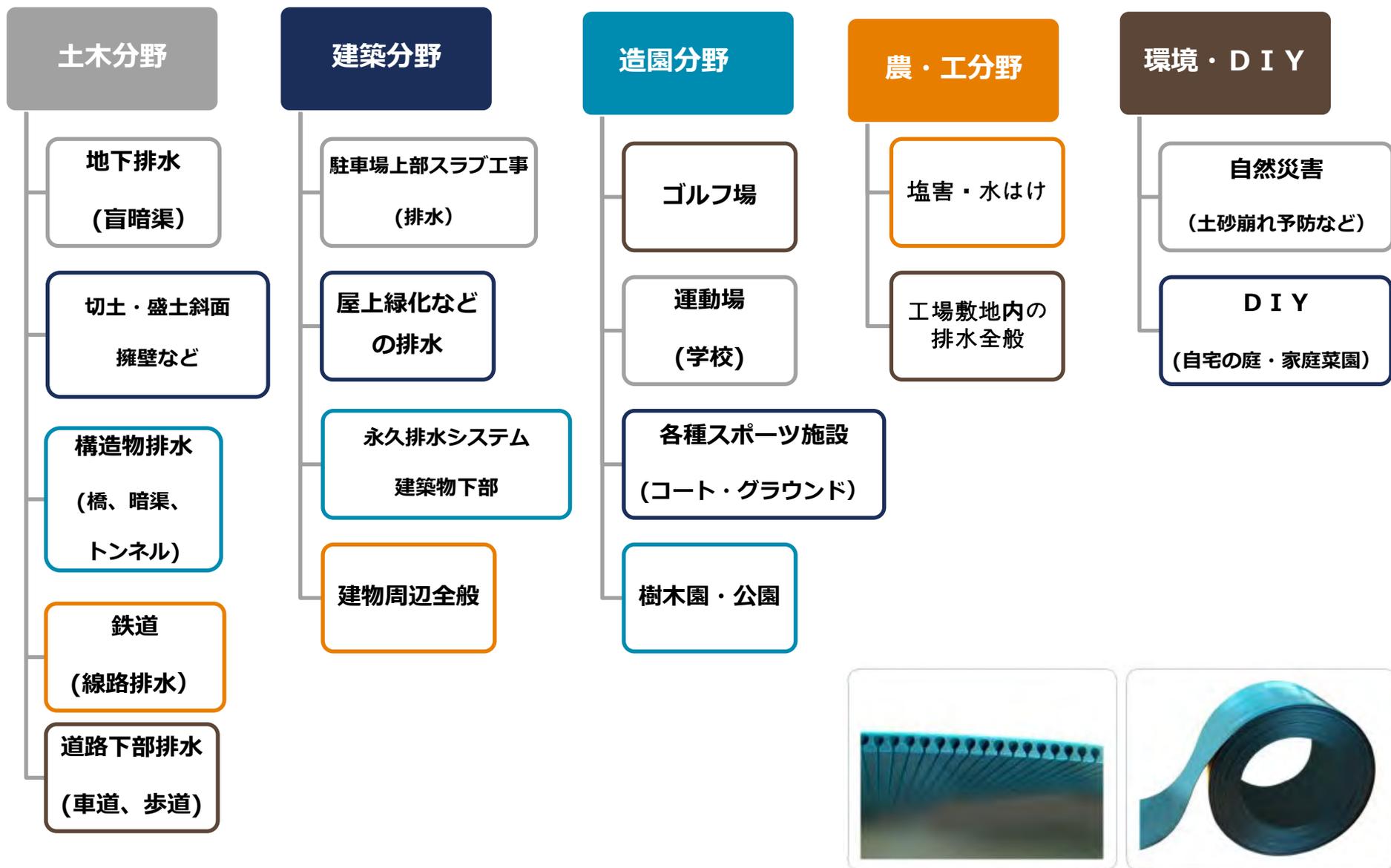
断面

詰り×
排水効果アップ

■ 濁度 分析(土粒子実験) → 濁りが無く綺麗な水が流れる

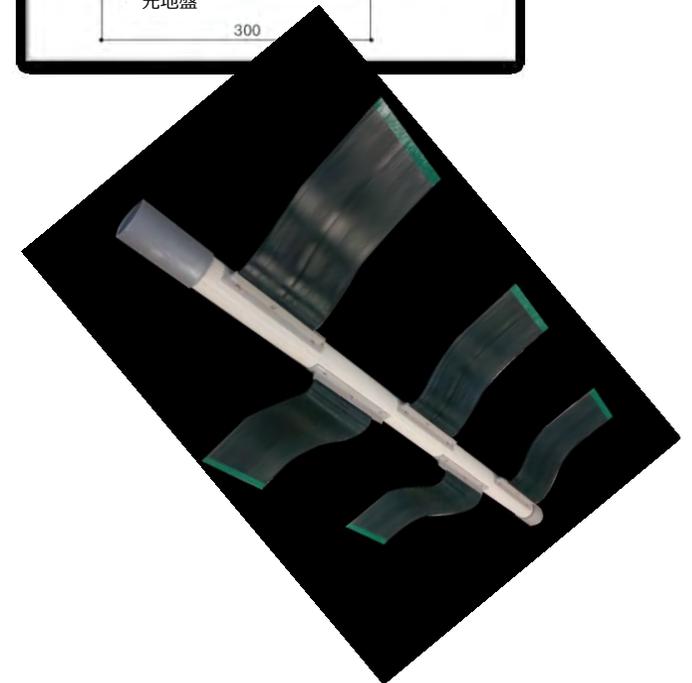
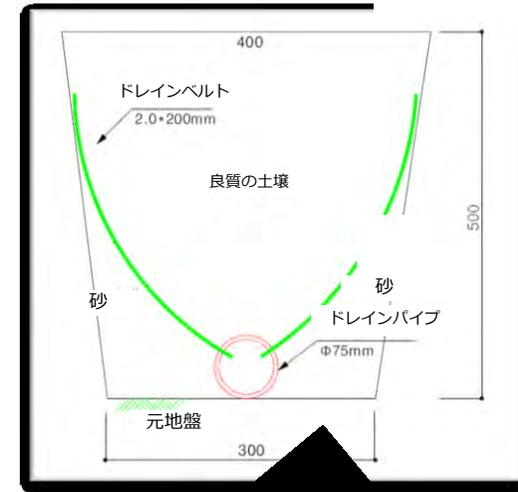
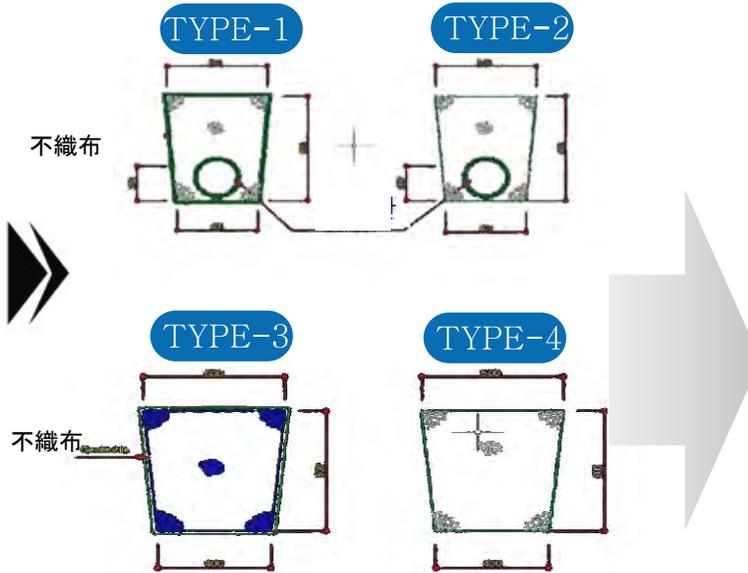
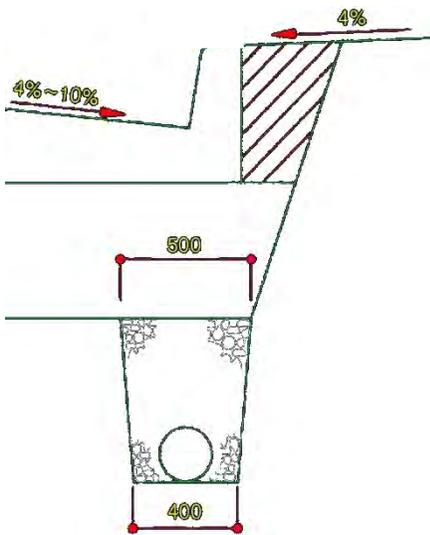


排水初期 (上) 段々綺麗な水を排出(下)
濁度の変化



道路 盲暗渠

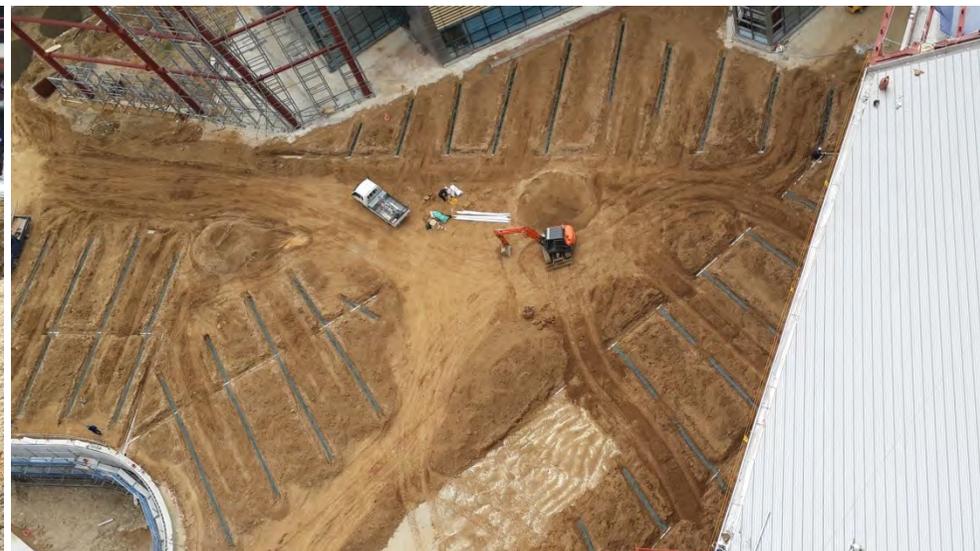
標準道路整備基準



建築分野(1):地下駐車場 上部 スラブ排水(人工地盤)

区分	詳細内容
プロジェクト	電力公社
施工時期	2014 年 07月
工事目的	○人工地盤排水 :地下駐車場 上部 スラブ排水

区分	詳細内容
プロジェクト	マンション団地
施工時期	2016 年 05月
工事目的	○人工地盤排水 :地下駐車場 上部 スラブ排水

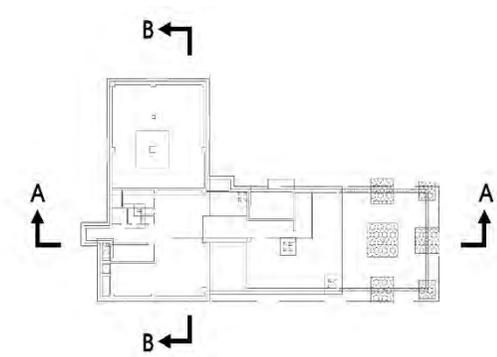
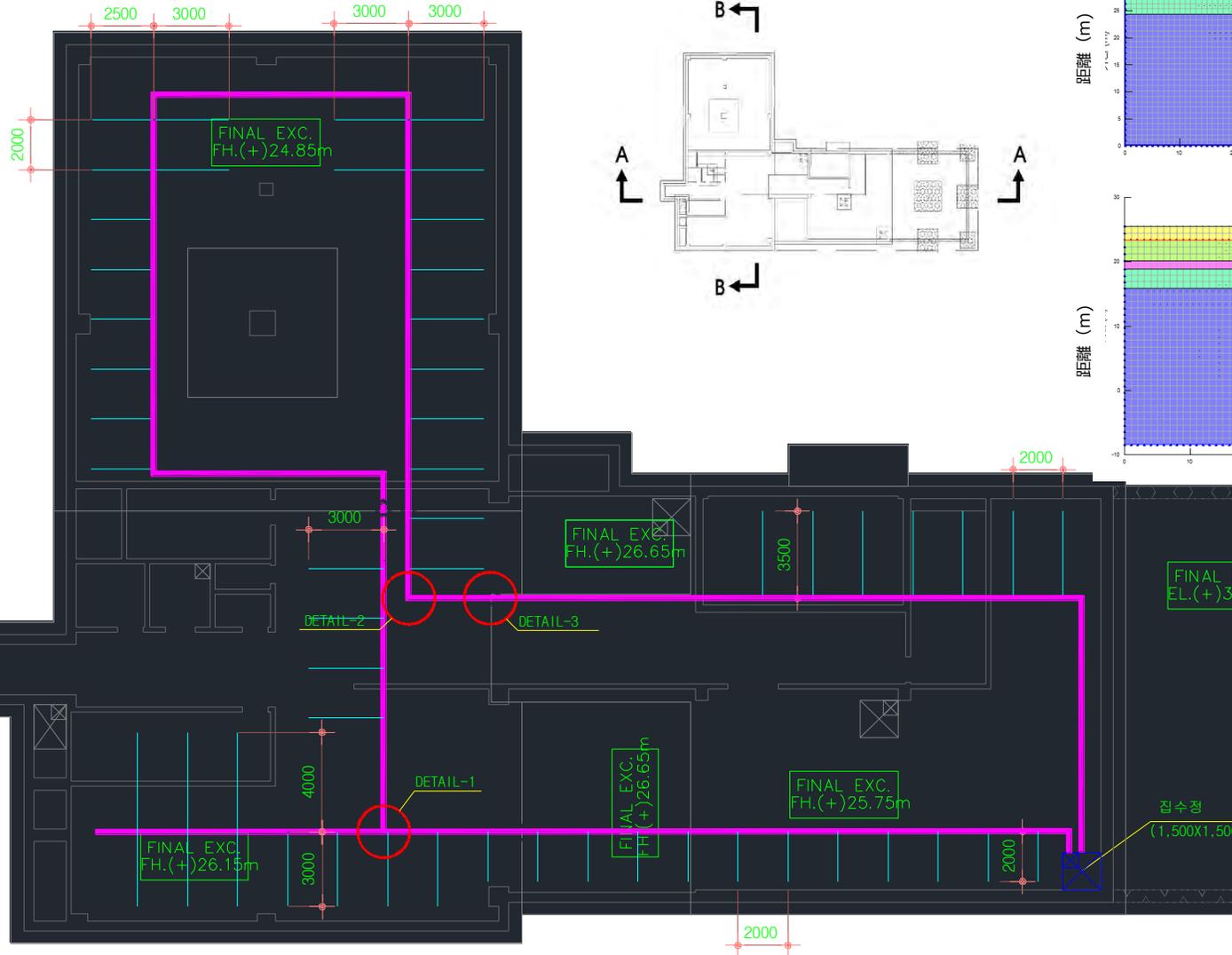


建築分野(2): 屋上緑化

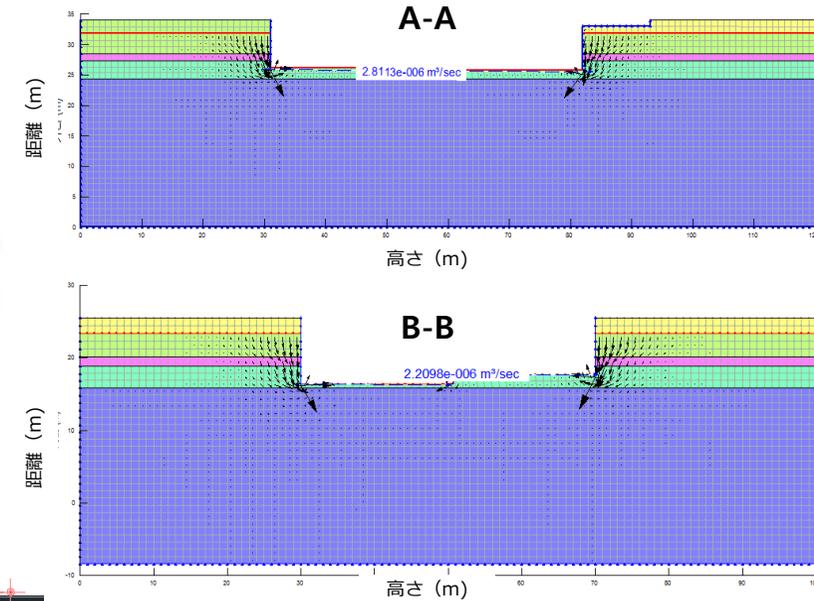
区分	詳細内容
プロジェクト	屋上緑化
施工時期	2014年09月
工事目的	○ 屋上スラブ防水



新築建物永久排水工事



<SEEP/W 分析資料>

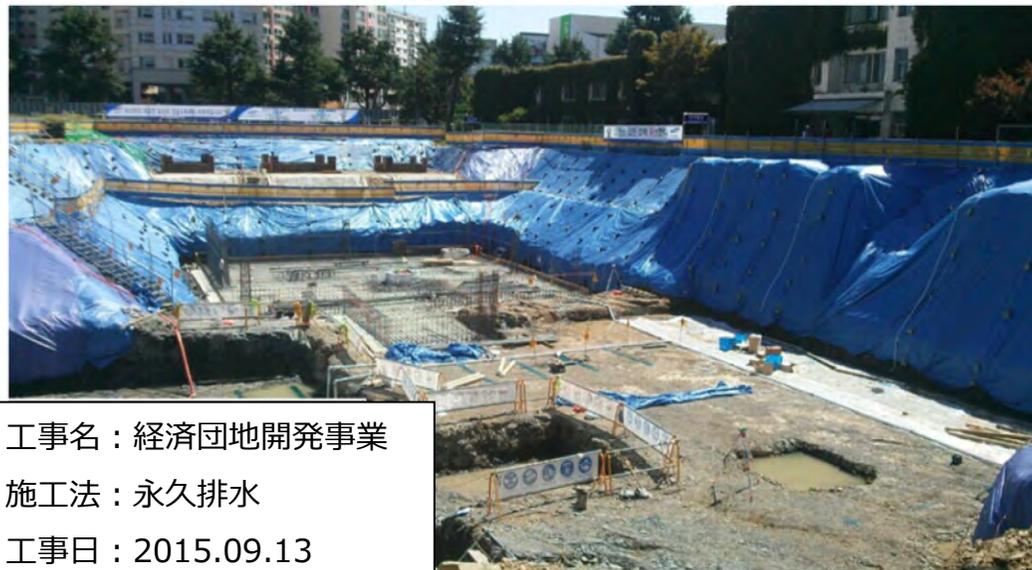


- 設計流入量: 38 m3/day
- ドレインベルト 通水能 検査: OK!!
5,113 m3/day > 38 m3/day
- ドレインパイプ 通水能 検査: OK!!
301 m3/day > 19 m3/day(2line)

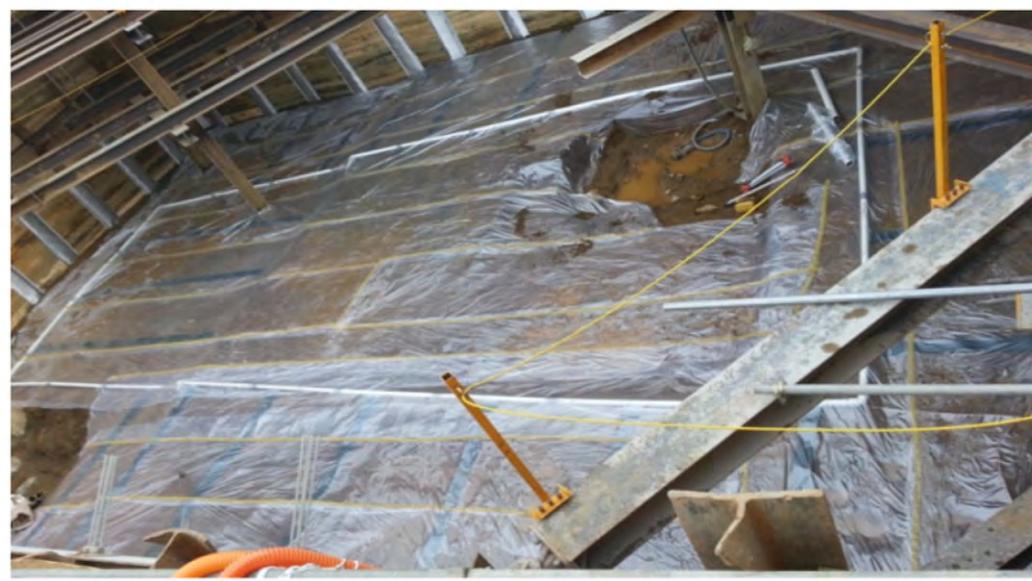
※ 通水比較

- 不織布 : 0.002 m/sec
- 当製品 : 0.0672 m/sec

区分	詳細
プロジェクト	経済団地開発事業
時期	2015年 9月
工事	○建築構造物 永久排水



区分	詳細
プロジェクト	電子メーカー研究団地
時期	2016年 3月
工事	○建築構造物 永久排水



区分	詳細
プロジェクト	大学病院新設
時期	2016年 11月
工事	○建築構造物 永久排水

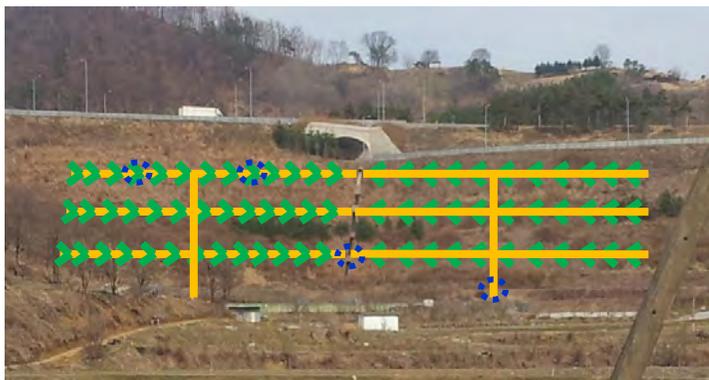
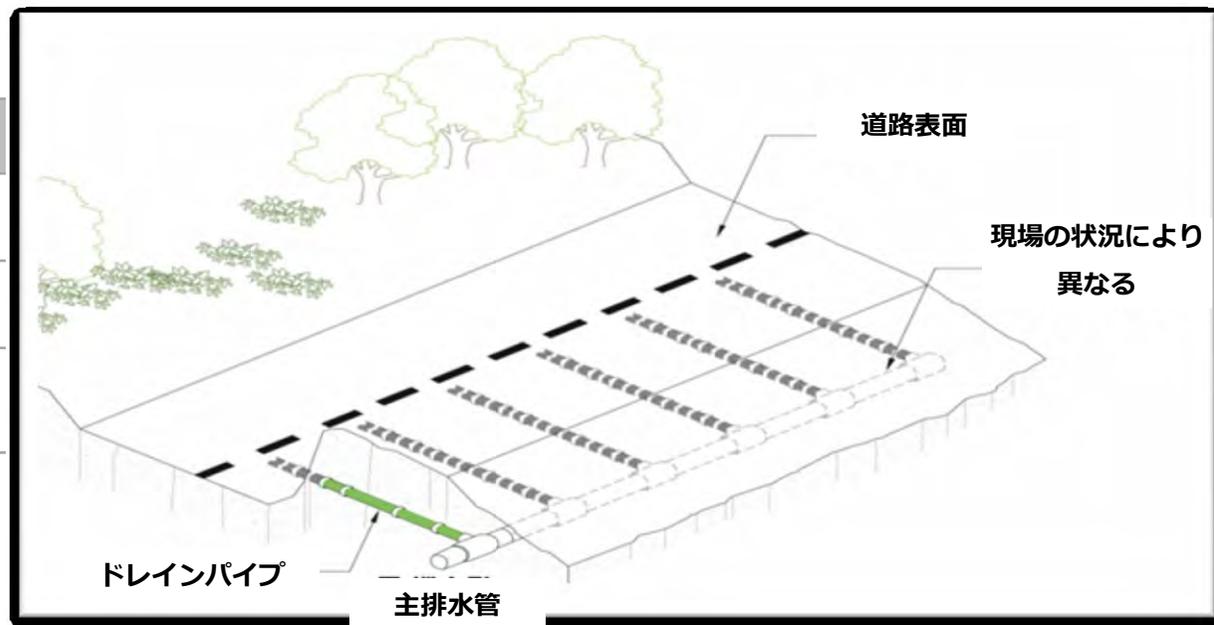


区分	詳細
プロジェクト	緑十字細胞センター
時期	2016年 3月
工事	○建築構造物 永久排水



土木分野: 盛土部 排水

区分	詳細
プロジェクト	高速道路法面排水工事
時期	2013年11月
工事	○ 盛土傾斜面排水 ○ 地下水取水管渠

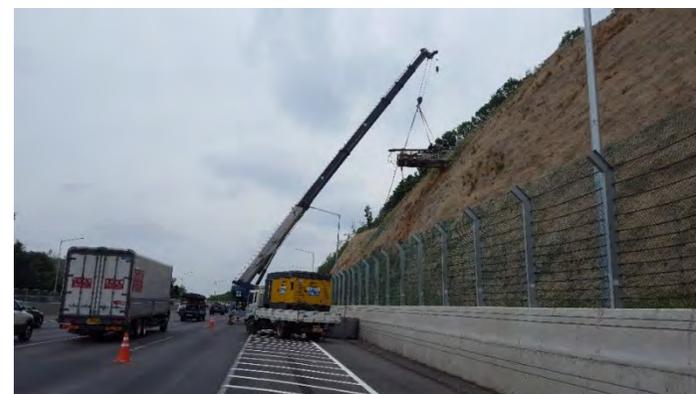


土木分野: 切土部 水平排水

区分	詳細
プロジェクト	水平排水工事
時期	2016年 8月
工事	○トンネル斜面水平工事

区分	詳細
プロジェクト	農業公社斜面水平工事
時期	2016年 12月
工事	○斜面水平工事

区分	詳細
プロジェクト	高速道路水平排水
時期	2017年 05月
工事	○切土部 水平排水



土木分野: 切土部排水

設置箇所	1次(設置3日後)			2次(設置10日後)			
	排水量 (mL)	時間(秒)	1日排水量 (L/Day)	排水量 (mL)	時間(秒)	1日排水量 (L/Day)	
1	1-1	500	344	126	275	330	72
	1-2	360	367	85	200	450	38
2	2-1	457	400	99	210	345	53
	2-2	150	390	33	10	1,020	0.8
3	3-1	-	-	-	-	-	-
	3-3	158	540	25	180	180	86
4	4-1	390	300	112	98	363	23
	4-2	-	-	-	-	-	-
特記事項				- 設置前比較地下排水 70cm ↓			

ドレインベルト水平排水システム工事



①施工位置選定



②基礎穿孔：15m



③掘削機械（ケーシング）：30m



④ケーシング掃除



⑤ドレインパイプ水平排水管施工



⑥システム施工後排水



⑦挿入部分仕上げ



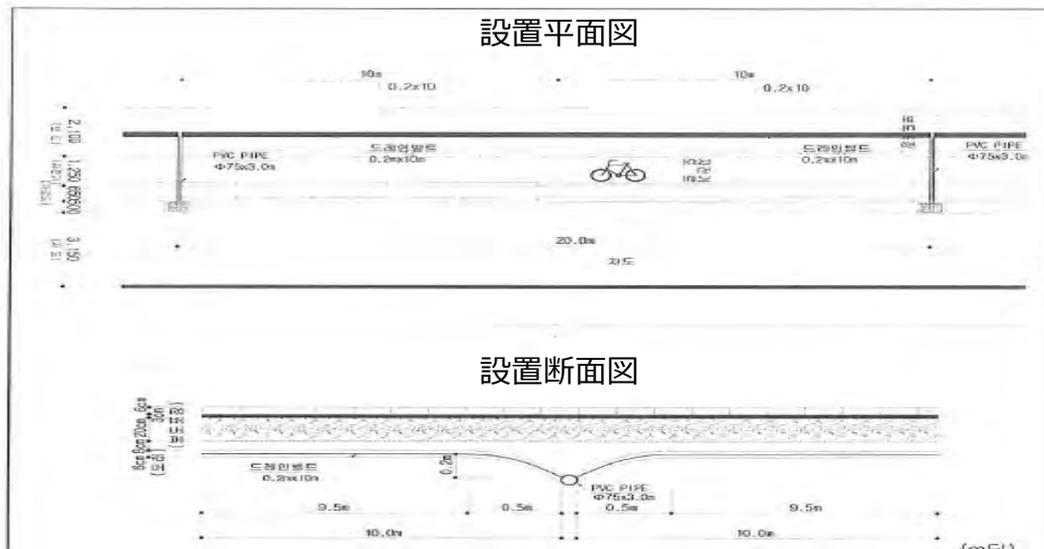
⑧排水量確認

土木分野: 歩道下部排水

区分	詳細
プロジェクト	都市開発造成工事
時期	2014年 09月
工事	○ 歩道下部排水

ドレインベルト単位水量

設置平面図



土木分野：橋梁橋台部誘導排水

区分	詳細
プロジェクト	高速道路 高架：橋台部誘導排水
時期	2015年 05月
工事	○ 橋台部誘導排水による 橋座装置破損防止



スポーツ分野(1): ゴルフ場

■ 概要

区分	詳細
プロジェクト	ゴルフ場排水
工事期間	2008年3月 ~ 2008年7月
面積	9ホール全体補修工事
工事	○地下排水
その他	ゴルフ場 60か所排水工事

■ ドレインベルト施工前後の様子

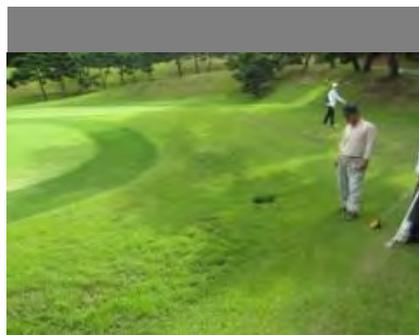


■ ドレインベルト施工過程



スポーツ分野(1): ゴルフ場

ドレインベルト施工は国内外を含め86カ所のゴルフ場にて適用されており、
これまで(最大8年間運用) 施工後、全く排水トラブルがない成功結果を達成し続けております。



スポーツ分野(2): グラウンド全般

■ 概要

区分	詳細
プロジェクト	グラウンド排水工事
時期	2014年12月
面積	72 X 110M
工事	○ 地下排水

■ ドレインベルト施工前後の様子

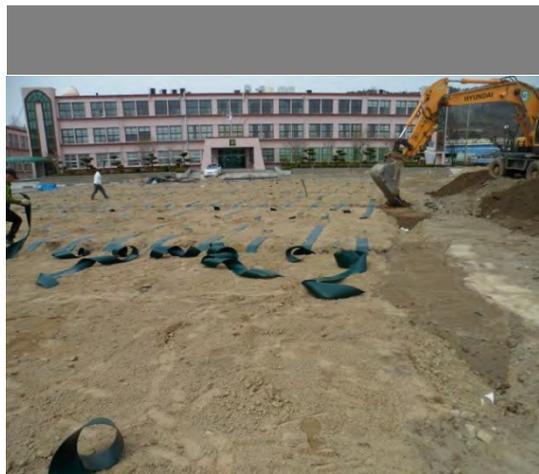
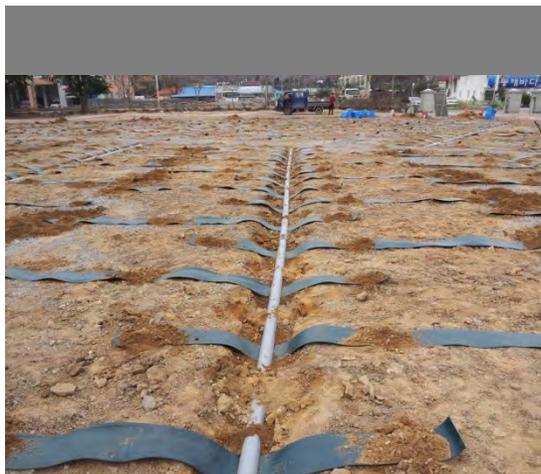
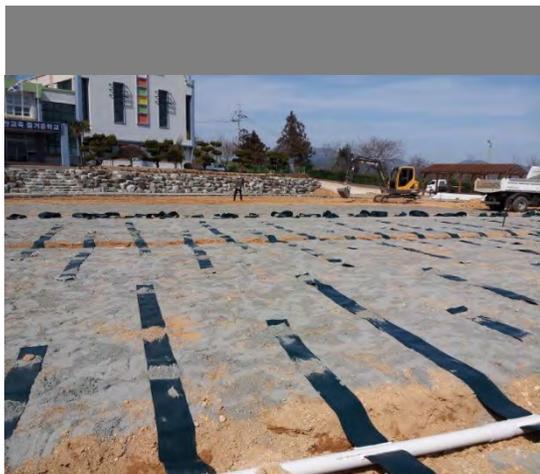


■ ドレインベルト施工



スポーツ分野(2): グラウンド全般(学校)

小中高校 100カ所以上のグラウンドに適用されており,これまで(最大8年間運用) 施工後、全く排水トラブルがない成功結果を達成し続けております。



農土木(2): 埋立地

区分	詳細
プロジェクト	埋立地排水
時期	2014年10月
工事	○ 農業用地地下排水及び地下水位低下

区分	詳細
プロジェクト	首都圏埋立地排水
時期	2008年4月
工事	○ 地下排水



知的財産

● 特許関連 :

ドレンベルト及びパイプを利用した地下排水装置

ドレンベルトを利用した地下排水装置

● デザイン登録 : 排水パイプ

排水用資材

● 商標登録 : J&B Drain Belt, Pipe

● 類似デザイン登録 : 排水資材, 排水管



技術概要

技術名称	短時間で取付可能、着脱可能な2Dマシンガイダンスシステム	担当部署	九州支店
NETIS登録番号	KT-170111-A	担当者	堀口
社名	株式会社ホーシン	電話番号	097-521-3491

概要

①何について何をする技術なのか?

- ・短時間で着脱可能な油圧ショベル用2Dマシンガイダンスシステム「iDig」

②従来はどのような技術で対応していたのか?

- ・オペレータや計測員の目視

③公共工事のどこに適用できるのか?

- ・油圧ショベルを使用する土工工事

④その他(「iDig」の特徴)

- ・油圧ショベルのバケットの刃先位置を表示し、バケット刃先精度は±1cmで、LED表示器の表示に従って作業ができる。
- ・キャビンからバケットの刃先の位置をLED表示器で常時確認できる。
- ・オペレータは、入力した深さ、距離、勾配の2Dマシンガイダンスデータに従って作業を進めるため、掘削等作業に集中できる。
- ・本技術の2DMGシステムは、簡単に設置できる仕組みで、1人の作業員で1時間程度の時間で設置
- ・本技術のセンサー等の設置には、専用シールとプレートで簡単に接着が可能となり、削孔や溶接を用いないため、専門技術者が不要となった。
- ・本技術のセンサー間の通信方法は無線を使用し、センサーは太陽電池式であるため、断線による不具合は発生しない。
- ・100種類のショベル×バケットが登録可能であるため、他の手持ちの油圧ショベルへ載せ換えすることで、専用車両が不要になる。(数分で他の油圧ショベルへ載せ換え可能)



本技術のセンサーは受光器兼用センサーとなっているため、回転レーザーを水系の代わりにする現場においても、別途受光器を取り付ける必要がない。

2Dマシンガイダンスシステム「iDig」の概要

新規性及び期待される効果

①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

・オペレータや計測員の目視から入力設定データによるLED表示器を使用した2Dマシンガイダンスシステムに変えた。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

・入力設定データによるLED表示器を使用した2Dマシンガイダンスシステムに変えたことにより、

(1)掘削等の作業中の深さや距離等の計測が不要になったため、施工性が向上し、工程の短縮が図れる。

(2)掘削等の作業中の深さや距離等の計測が不要となり、計測員の労務費が削減できるため、経済性の向上が図れる。

(3)掘削等の作業中におけるバケット刃先の位置確認等がキャビンから行えるため、オペレータの省力化が図れる。

適用条件

①自然条件

・油圧ショベルが稼働できる天候であれば特に制限はない。

②現場条件

・センサーおよびLED表示器等の設置スペースは、ブーム部で0.1m×0.1m×3箇所=0.03m²程度、キャビン部で0.2m×0.2m×2箇所=0.08m²程度必要。

③技術提供可能地域

・技術提供可能地域については制限なし。

④関係法令等

・特になし。

適用範囲

①適用可能な範囲

・油圧ショベルを使用する土工作业

②特に効果の高い適用範囲

・計測員等の昇降の妨げになる深さ1m以上の掘削作業

③適用できない範囲

・油圧ショベルを使用しない土工作业

④適用にあたり、関係する基準およびその引用元

・特になし。

留意事項

①施工時

・2Dチルトセンサーの補正範囲は、ピッチングおよびローリング方向共に最大±40°であることに留意する。

②維持管理等

・太陽電池の耐用年数は5年以上となっているため、5年を経過する太陽電池は交換時期を計画する。

2Dマシンガイダンスシステム iDigのご提案



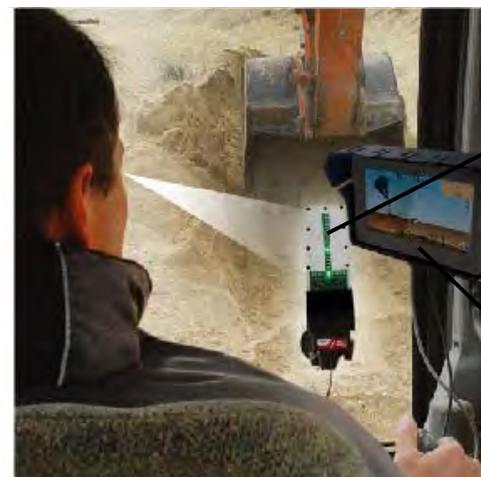
Hoshin 株式会社 ホーシン

2Dマシンガイダンスシステム「iDig」とは

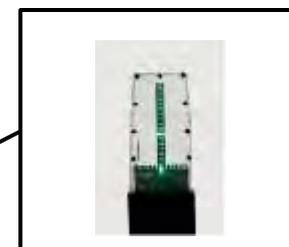
油圧ショベルのバケットの刃先位置を表示。バケット刃先精度は±1cm。LED表示に従って作業できます。



センサー



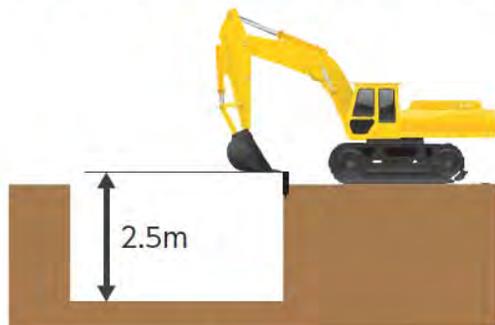
LED表示器



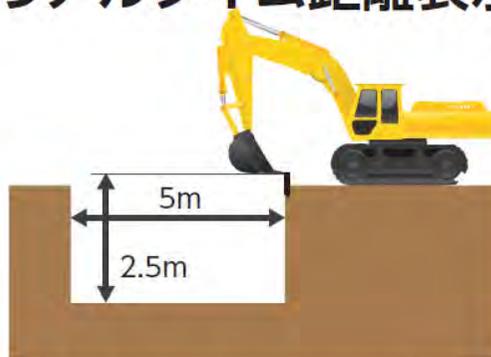
モニタ



リアルタイム深さ表示 リアルタイム距離表示 リアルタイム勾配表示



必要な深さを入力してください。
iDig は常に必要な深さをガイドします。



距離を入力してください。
iDig の水平位置の LED 表示に従えば、
刃先をガイドします。



勾配を入力するだけで、勾配をガイドします。
iDig は 2 点間の勾配計算も可能です。

キャビンからバケットの刃先の位置を LED表示器で常時確認できます。



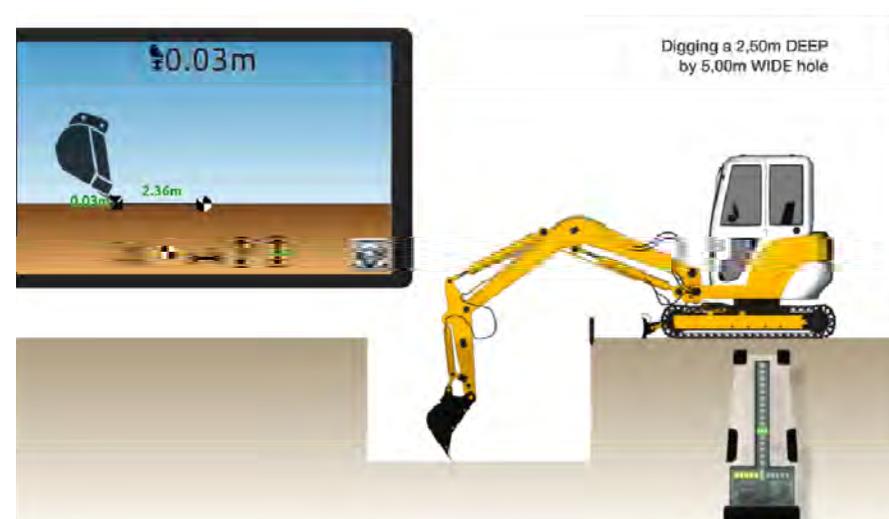
LED 表示が緑になれば、刃先の位置は
正しいポジションになります。



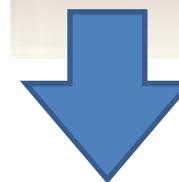
youtube 動画

iDigは作業効率が飛躍的に上がります

- ▶ トンボに刃先を合わせる
- ▶ コントロールボックスに掘削深さを
を入力（例:2.5m）
- ▶ LED表示器を見ながら掘削



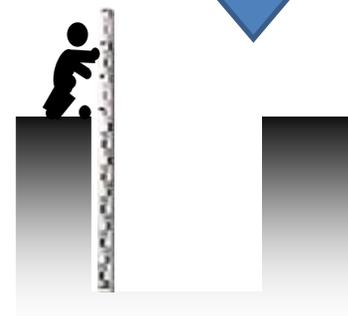
▶オペレーターは掘削作業のみ



▶測量は掘削作業終了後

▶測量から確認作業へ

▶重機の無い処での測量作業が可能



重機の稼働率が飛躍的にUP！安全率が飛躍的にUP！

従来のシステムとの違い1

設置が簡単

モニタ画面を見ながらすすめるだけでOK！

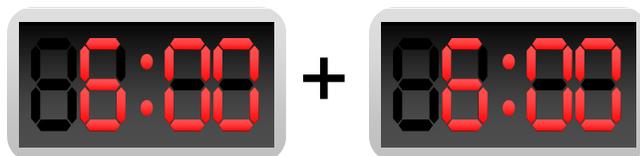


従来システム

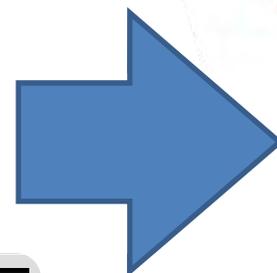
人



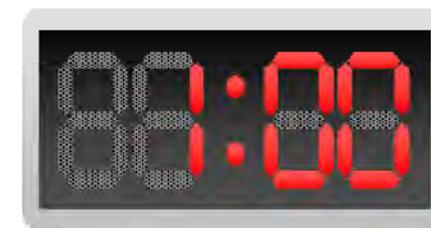
時間



約12時間



iDig



約1時間

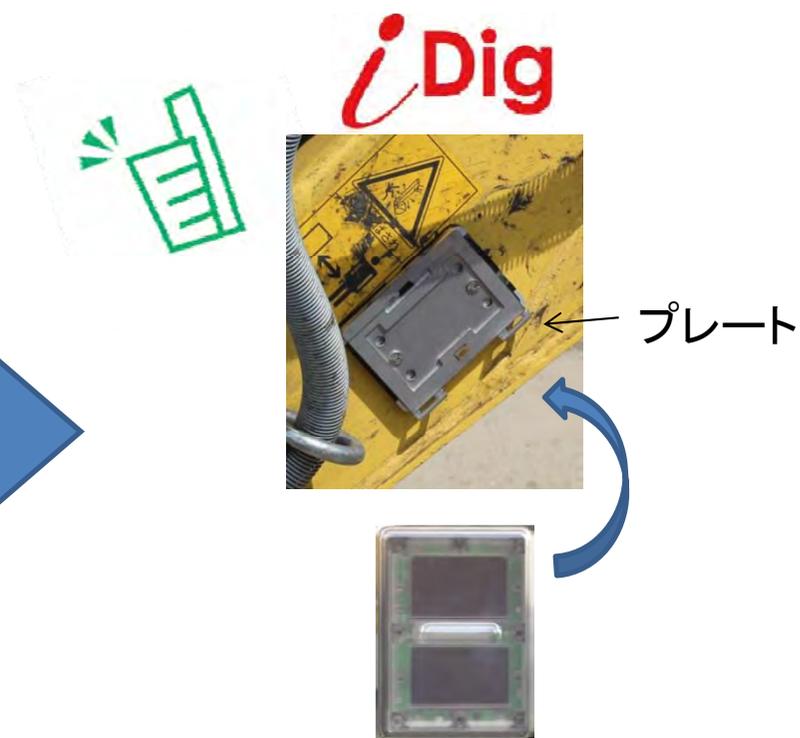
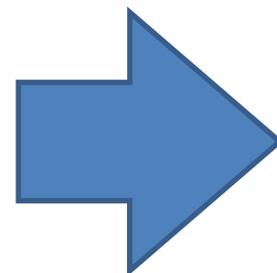
設置と設定時間の大幅な短縮、簡略化

従来のシステムとの違い2

溶接不要

センサーの取付は専用シールとプレートで簡単に接着。面倒な溶接や穴あけ作業は必要ありません！

従来システム



専門技術者がいなくても設置ができる

従来のシステムとの違い3

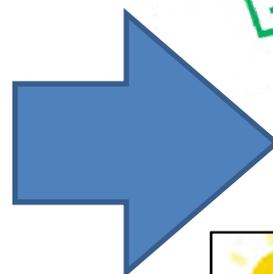
無線通信

従来品の故障の多くはケーブルの断線や不具合です。
iDigはセンサー間のケーブルは無く、無線で通信します。

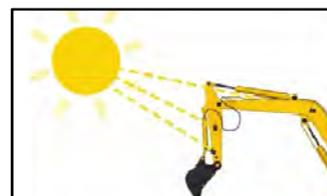
従来システム



ケーブル



iDig



センサーは太陽電池式



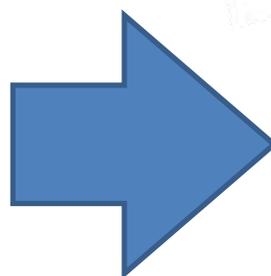
ケーブル不要で断線などの不具合なし！

従来のシステムとの違い4

100通りのショベル×バケットを登録可

iDig1台で全ての油圧ショベルに対応します。専用車両をつくる必要がありません。

従来システム



iDigは数分で他の油圧ショベルに載替え可能です。

お持ちのすべての車両に載替え可能なため、専用車両が不要

従来のシステムとの違い5

受光器兼用センサー

ベンチマークの代わりに回転レーザーを水糸代わりに使用できます。
iDigのセンサーは受光器としても使えますので、
アームに受光器を取り付ける必要はありません！

従来システム



受光器兼用センサー

広い現場でも掘削深さを割り出すことができます

従来の作業方法（自動レベル）

油圧ショベルのオペレーターと作業員、合計2名にて自動レベルで繰り返し測定

- ▶ 測定中は油圧ショベルはストップ
- ▶ 作業員1名分のコスト増
- ▶ 掘削場所に立ち入る必要あり



従来の作業方法（回転レーザー）

回転レーザーにて、都度油圧ショベルを止めて、
高さを繰り返し測定

- ▶ 測定中は油圧ショベルはストップ
- ▶ 掘削場所に立ち入る必要あり



従来の作業方法（重機用受光器）

油圧ショベルのアームに受光器を取り付け、
高さを測定

- ▶ バケットの開閉により刃先の高さは変動
- ▶ アームを鉛直にして測定する必要あり



iDigを使うと

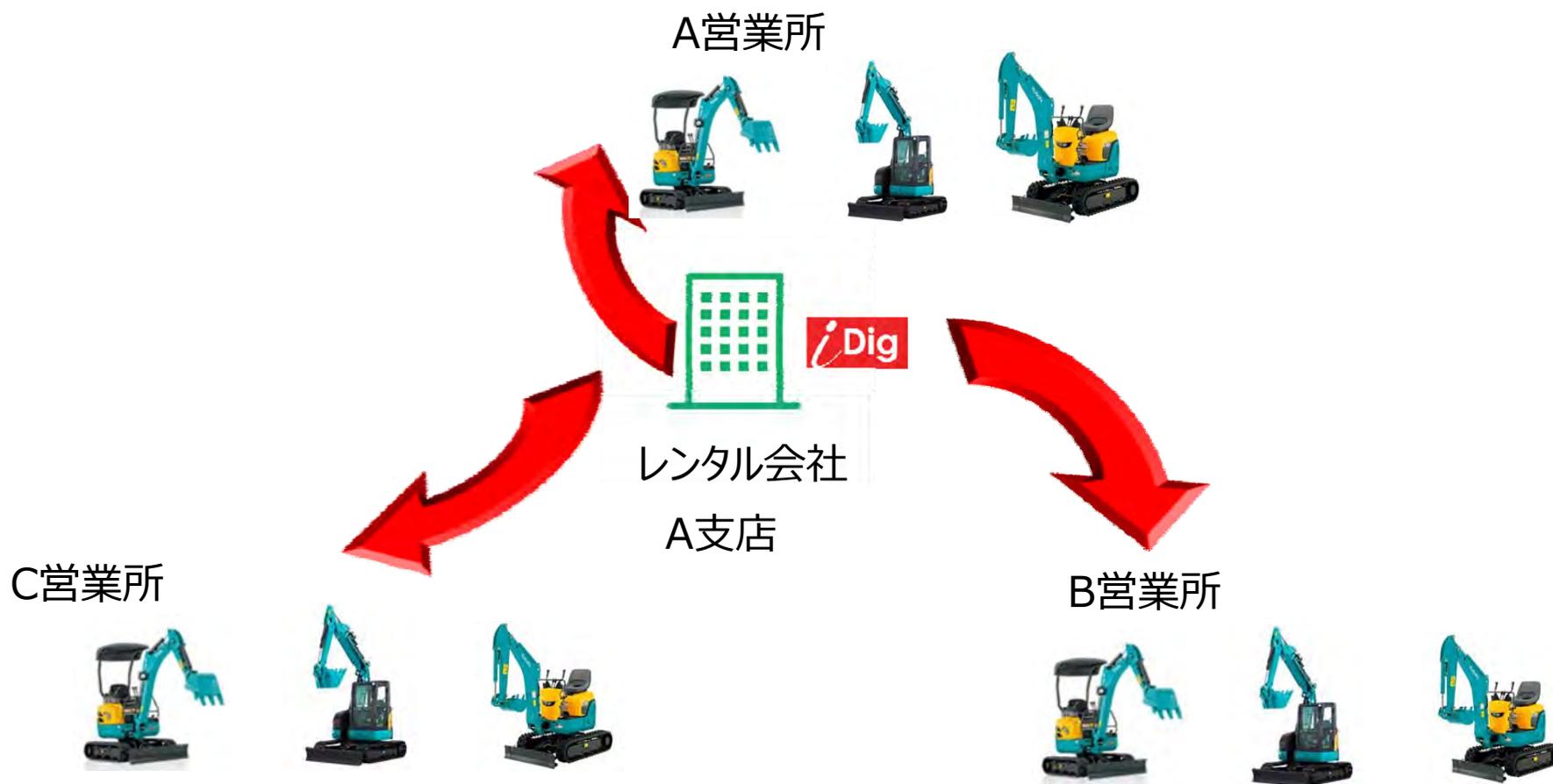
掘削作業をストップせずオペレーター1名で安全に作業が可能です。

**法面工事の場合、現場コスト30%以上削減
床掘工事の場合、現場コスト20%以上削減**

作業効率が飛躍的に上がります。

レンタル会社様ご活用例

iDigはどのショベルにも簡単に取り付けられ、稼働率が飛躍的にアップします！



iDigレンタルご活用例

御社所有のショベルにiDigを
事前に設定



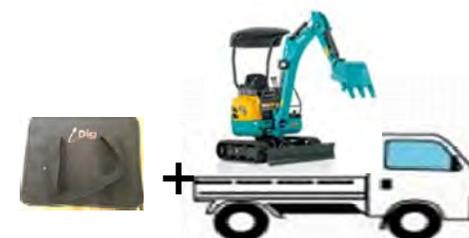
レンタル受注



iDigのみを営業所に送付



ショベル・バケットの
設定値を読み出し
すぐ出荷



他社製品レンタル活用の場合

レンタル受注



システム取付



出荷



レンタル終了後は取り外し・再設置が必要

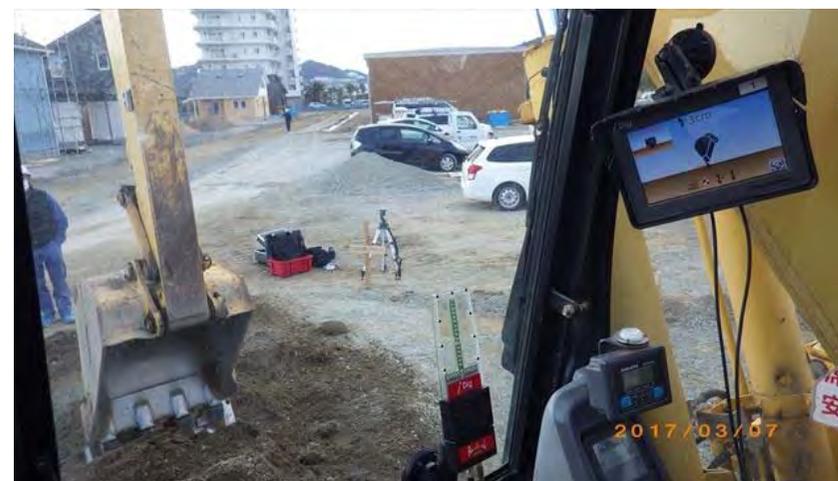
導入事例 1 床付け工事

株式会社コーワ様

車両：PC138 US

床付けの精度が要求される為、測量作業の度にショベルを止め確認していたが、iDig導入後はその必要が無く、精度・効率の両面で効果があった。掘削現場に作業員の立ち入る頻度が減り、安全面でも有効である。

<効果> 最大20%アップ



導入事例 2 法面工事

株式会社JUNKEN様

車両： ZAXIS 200

丁張りの数が激減し、法面の正面切りがiDigを導入してからはとても簡単になった。

特に法切りはやり直しがきかず、熟練のオペレーターを割り当てる必要があったが経験の浅いオペレーターでも遜色ない精度とスピードが実現できた。

iDigはジャイロを搭載しており、車両を旋回し斜め切りもでき、著しく作業性が向上した。

<効果> 最大40%アップ



導入事例3 地盤改良工事

株式会社TAKEソイル様

車両： ZAXIS 200

3 m前後の深さで精度 3 cmを求められ、
測量に費やす時間が甚大であったが、iDig
導入後は最小限に抑えられた。
車両が傾いても、チルトセンサーで傾きの
補正が出来、常に安定した精度を得る事が
できた。

<効果> 最大40%アップ



導入事例4 住宅基礎工事

アブソリュート様

車両： ZAXIS 30U

・通常は1人での作業が多く、回転レーザーを使い、掘削高の確認はその都度重機から降りて確認する必要があった。特に寒冷地では40cm程度深く基礎を打つ必要があり、高さの確認や乗り降りが大変であった。

・住宅の基礎は以前は天端で合わせれば良かったが、最近では施工精度が厳しくなり荒掘削、砕石敷布時にも精度が要求されるようになった。

・重機が傾いた時にも正確な刃先の高さが表示されるのは驚いた。

・レーザーモードでは施工現場を自由に移動できる。

〈効果〉 最大30%アップ



Q&A

Q:2Dチルトセンサーの補正範囲はどの位？

A:ピッチング、ローリング方向ともに±40°です。

油圧ショベルの傾きを気にせず、常に正確な作業ができます。

Q:太陽電池は曇天の日でも大丈夫？ 寿命は？

A:日射量が極端に少ない北欧でも問題なく使われています。

屋内で開催された5日間の展示会でも問題なく作動しました。

太陽電池の寿命は5年以上です。勿論交換も可能です。

Q:センサーが故障して交換した場合、インストールをやり直す必要は？

A:レンタル中にセンサーが故障しても、代替りのセンサーと交換するだけで復旧します。インストール、キャリブレーションをやり直す必要はありません。

Q&A

Q: センサーのIPは？

A : IP67と高い防水、防塵性を有し、過酷な現場でも安心して使えます。

Q: 無線の到達距離は？

A : 無線の飛ぶ距離は30m以上、ロングアームでも問題なく使用でき、バッテリーの残量に依存しません。

Q: ステッカーでも大丈夫？

A : 3M社の特殊なステッカーを採用し、温度・湿気・風雨・直射日光の影響は全く受けません。

製品仕様

コンボセンサー ミニセンサー LED ディスプレイ コントロールボックス

2Dセンサー

世界最小センサー ミニセンサー

センサープレート 取付けキット レーザーポインター
延長ポール 三脚用アタッチメント

【オプション】 【オプション】

リンク取付ブラケット
ガード付/ガード無 キャノピ用
モニターマウント

iDig Touch2D

電源	12/28V	
精度	±1cm	
使用温度	-20℃～+70℃	
コンボセンサー/ ミニセンサー	電源	ソーラー
	サイズ	70×100×25mm / 55×75×25mm
	重量	242g / 153g
	防水・防塵性	IP67
コントロール ボックス	解像度	800×480 ピクセル
	メモリ	100 通り

-仕様および外観は改良のため予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。



ご清聴ありがとうございます。

照明柱 地際腐食特性の診断

道路、橋梁等の社会インフラは、建設より50年超の施設が増加しており、老朽化問題が深刻化しています。道路照明柱に対して、目視点検が困難な地際部を簡便・迅速に検査する手法を開発しました。

■ 現状の腐食診断法の作業工程

目視	
掘削 + 前処理 + 板厚調査	
埋戻し	

作業時間合計：90分/本（弊社調査）

現場写真のご提供：HRS(株)

■ 照明柱における腐食課題

地際腐食

酸素濃淡電池の形成によって、地際(地中近傍)部の外面が腐食する現象。



地際腐食のメカニズム

板厚調査の課題

腐食減肉量を評価するためには掘削調査が必要。すべての照明柱を点検するには相当な時間と費用が必要になる。

- ・もっと効率的な手法は無いかな？
- ・減肉傾向を数値で掴み経年変化を調べられないかな？

■ 新たな腐食診断法の提案

掘削すること無く腐食状況をスピーディに調査でき、且つ腐食の傾向を確認することができる技術を提案します。

① パルス渦流法



概要

迅速な検査手法で、
1本当たり約8分、
1日約50本の検査が可能
です。
健全箇所の検査なら
十数秒で検査可能です。

② 表面SH波法



概要

精密な検査手法で、
1本当たり約20分、
1日約20本の検査が
可能です。
解析により腐食の
傾向を掴むことができます。

組合せにより約30本/日の調査が可能になります。

注) スクリーニングで全数調査、内6本(20%)を詳細調査と想定

「掘削不要」の検査技術をご提案

測定手順

外観目視



現場写真のご提供：HRS(株)

パルス渦流法

コイルにパルス電流を与えると、金属の肉厚に応じた渦電流が発生します。
独自評価技術により地際腐食の肉厚を計測することができます。

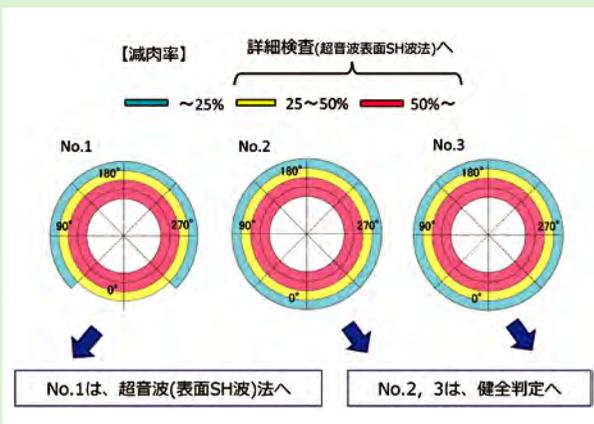
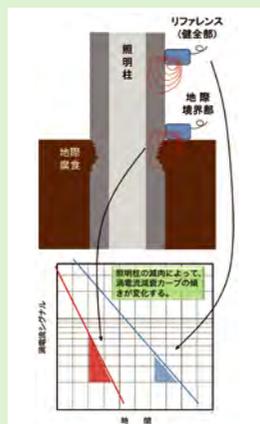
表面SH波法

照明柱表面に超音波を伝搬させ、腐食部からの反射信号を評価します。
さらに、探触子を走査して面情報を収集するので、減肉の拡がり状況を確認できます。

パルス渦流法による地際の腐食検知 (スクリーニング)

腐食の有無をスクリーニング

1本当たり約8分



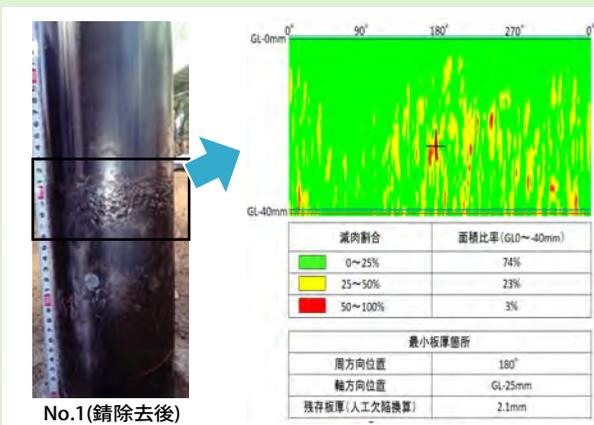
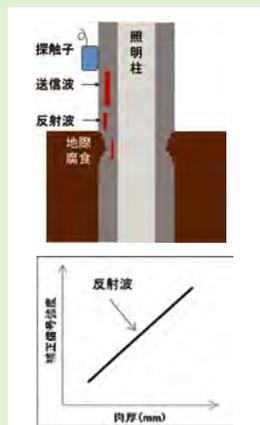
特長

- ・前処理、後処理不要
- ・センサーを照明柱に押し当てるだけで腐食状況を迅速に診断します!

腐食度合を見える化

超音波(表面SH波)法による地際の腐食検知(精密探傷)

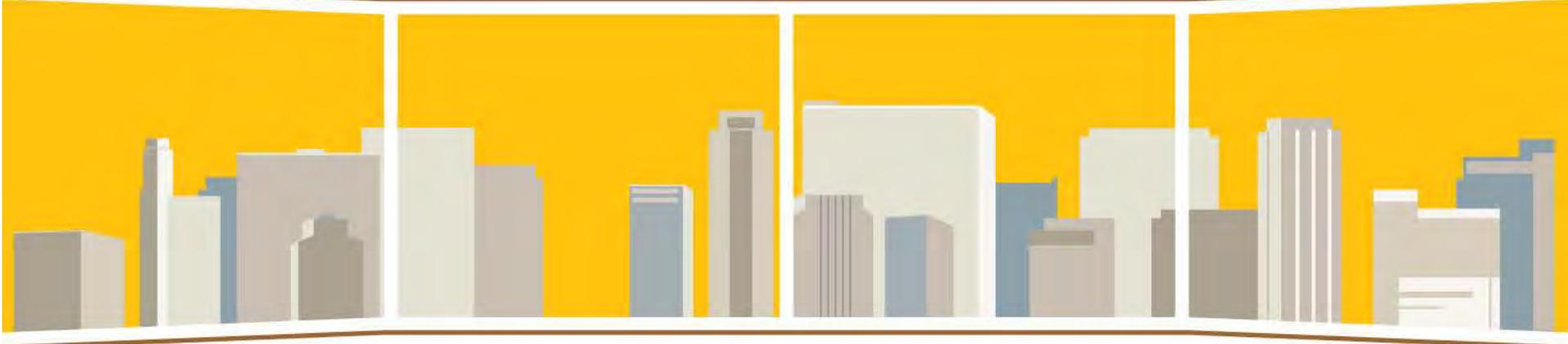
1本当たり約20分



特長

- ・走査測定による抜けの無い測定
- ・地際腐食の全体分布が確認が出来ます!

5年に1回の点検を より早く! より分かり易く! より便利に!



鋼製埋設部路面境界部の 損傷判定、診断方法

(KK-150069-VE 活用促進技術)

～道路附属物の路面境界部を掘削不要で点検出来る技術～

株式会社コベルコ科研

神鋼検査サービス株式会社

建設後50年以上経過する社会インフラ資本の割合

	2018年3月	2023年3月	2033年3月
道路橋 [約7.3万橋注1) (橋長2m以上の橋)]	約2.5%	約3.9%	約6.3%
トンネル [約1万1千本注2)]	約2.0%	約2.7%	約4.2%
河川管理施設(水門等) [約1万施設注3)]	約3.2%	約4.2%	約6.2%
下水道管きよ [総延長:約4.7万km注4)]	約4%	約8%	約2.1%
港湾岸壁 [約5千施設注5) (水深-4.5m以深)]	約1.7%	約3.2%	約5.8%

出典：国土交通省ホームページ (http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/maintenance/02research/02_01.html)

長寿命化等による効率化の効果

単位：兆円

	2018年度	5年後 (2023年度)	10年後 (2028年度)	20年後 (2038年度)	30年後 (2048年度)	30年間 合計 (2019~2048年度)
①平成30年度推計 (予防保全を基本)	5.2	[1.2] 5.5~6.0	[1.2] 5.8~6.4	[1.3] 6.0~6.6	[1.3] 5.9~6.5	176.5~194.6
②平成30年度試算 (事後保全を基本)	5.2	[1.6] 7.6~8.5	[1.6] 7.7~8.4	[1.9] 7.7~8.4	[2.4] 10.9~12.3	254.4~284.6
長寿命化等による 効率化の効果 ((①-②/②))	—	▲29%	▲25%	▲32%	▲47%	▲32%

(参考) 用語の定義

[] の値は2018年度に対する倍率

予防保全	施設の機能や性能に不具合が発生する前に修繕等の対策を講じること。
事後保全	施設の機能や性能に不具合が生じてから修繕等の対策を講じること。

出典：国土交通省ホームページ (http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/maintenance/02research/02_01_01.html)

2012年12月 笹子トンネル天井板落下事故

2014年04月 道路維持管理に関する省令の制定

橋梁(70万本)、トンネル(1万本)は、**5年1回の近接目視点検が義務化**

2014年06月 国管理 定期点検要領として、**附属物(標識、照明施設等)点検要領の制定**

2016年01月 国交省は生産性革命元年と位置付け、照明柱でも

生産性を向上させる点検手法の導入を緊急課題として検討することを表明。

2017年03月 技術的助言として、**小規模道路附属物点検要領が制定**

※掘削調査のスクリーニングとして非破壊調査の活用が明記

2019年03月 **附属物(標識、照明施設等)点検要領の改訂**

※「路面掘削実施の目安」から「路面掘削等実施の目安」に変わり、

掘削に替えて非破壊検査で適用できるような記述が追加。

※非破壊検査を行う場合には測定の実理、測定器等に関する十分な知識を有するとともに、十分な技量及び経験を有する者が行う必要がある。

2019年03月 **附属物(標識、照明施設等)点検に関する技術公募**

『道路附属物の支柱路面境界部以下の変状を非破壊で検出できる技術』

やっぱり犬のおしっこが原因？ 腐食した照明柱の倒壊事故



根元から倒れた照明柱 = 大阪府池田市提供

出典：朝日新聞デジタル(2016.3.8)

福山市が腐食の街路灯 9 本撤去へ 倒壊事故後の点検結果受け判断



福山市伊勢丘の市道での街路灯倒壊事故で、市は27日、さびが確認された街路灯239本を緊急点検した結果を発表した。9本は腐食が進み早期に撤去が必要とし、3月末までに撤去する。

点検は9～22日、2014年度に行った目視による5年に1度の定期点検で、さびが確認されたものを対象に打音や触診検査を実施。9本は地面と接触する部分が腐り、穴があいていた。うち1本は倒壊の危険性があると判断し、緊急撤去した。ボルトなどが外れ補修が必要とされたのは46本、残る184本は経過観察とした。



街路灯が倒れた事故現場付近。倒れた街路灯が道路脇に寄せられている = 8日午後4時54分、福山市伊勢丘

出典：山陽新聞デジタル(2017.2.27)

神戸新聞 2017年05月08日 土曜日 第4面 ターダ41ページ

整備費10年で20億円削減

県内信号機2447基更新遅れ

15年は不具合8件、柱倒れ事故も

要件揃って更新を

神戸大学大学院工学研究科の村和雄准教授(交通工学)の調査によると、手続が遅れている。その理由として、自治体の財政状況が厳しいことや、更新費用が高額で、更新の優先順位が低く、更新が遅れていることなどが挙げられている。また、更新の遅れにより、信号機の故障や事故が増えているという。更新の遅れは、交通安全に大きな影響を与えている。更新の遅れは、交通安全に大きな影響を与えている。更新の遅れは、交通安全に大きな影響を与えている。

1	福島県	35.6%
2	香川県	33.3%
3	徳島県	32.6%
4	徳島県	32.4%
5	富山県	30.9%
6
43	宮城県	9.4%
44	愛知県	8.5%
45	香川県	8.1%
46	長崎県	4.9%
47	岐阜県	0.6%

news 深化系

2014年の省令制定以降目視点検が行われているが、撤去されなかったものが倒壊する事故が起きている。

出典：神戸新聞(2017.5.6)

現状の点検方法

附属物(標識、照明施設等)点検要領 (2019年3月)

～路面境界部腐食調査 アスファルト被覆20年以上、板厚調査実施の場合～

【点検個所】

地表から-40mm付近の範囲

【点検方法】

掘削による目視検査、板厚調査 (90度ピッチ×4点)

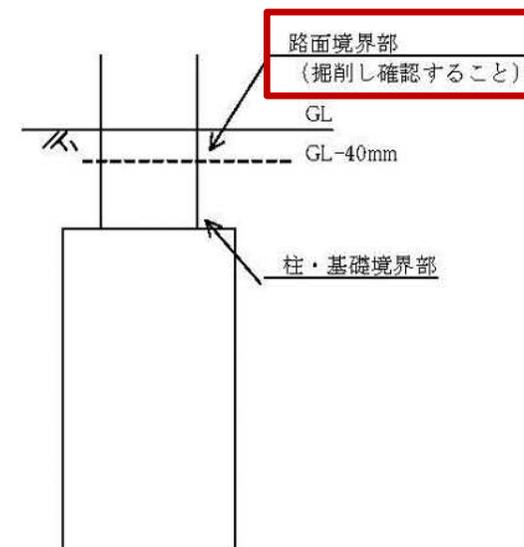
【判定基準】

板厚調査による判定区分

判定区分 i : 腐食等変状が認められるが、残存板厚が管理板厚以上である

判定区分 ii : 残存板厚が限界板厚以上、管理板厚未満である

判定区分 iii : 残存板厚が限界板厚未満である



路面境界部の定義

《現状の点検における課題》

- ・掘削/埋戻しに時間を要する。
- ・埋戻しに不備があれば腐食が進展する。
- ・コンクリートブレーカー等を使用する掘削作業が必要となる。
- ・環境上、騒音/粉じん/産業廃棄物等が生じる。

《現状の点検における課題》

- ・掘削/埋戻しに時間を要する。
- ・埋戻しに不備があれば腐食が進展する。
- ・コンクリートブレーカー等を使用する掘削作業が必要となる。
- ・環境上、騒音/粉じん/産業廃棄物等が生じる。



ご提案

道路附属物の路面境界部を掘削不要で点検出来る技術

～ 鋼製埋設部路面境界部の損傷判定、診断方法～

KK-150069-VE

活用促進技術(新技術活用評価会議(近畿地方整備局))

新技術で、掘削せずに路面境界部の腐食状況を迅速に調査し、且つ腐食傾向を確認することで、道路附属物点検の**効率化と生産性向上**に寄与致します。

①パルス渦流法



前・後処理不要な迅速点検で、**1本当たり約8分、1日約50本の点検が可能です。**1測定点の点検時間は約十秒です。

②超音波（表面SH波）法



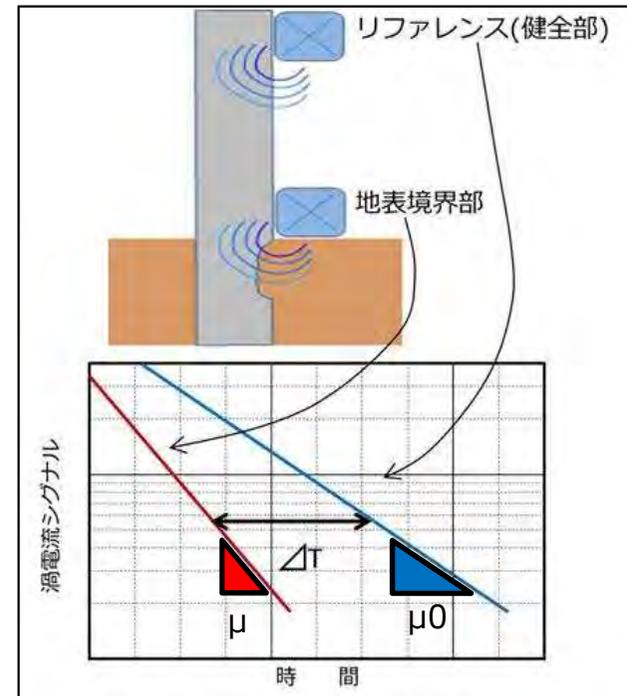
360°の全周点検ができる精密点検手法で、**1本当たり約15分、1日約27本の点検が可能です。**解析により腐食の全体分布がわかります。

パルス渦流法

装置外観



原理図



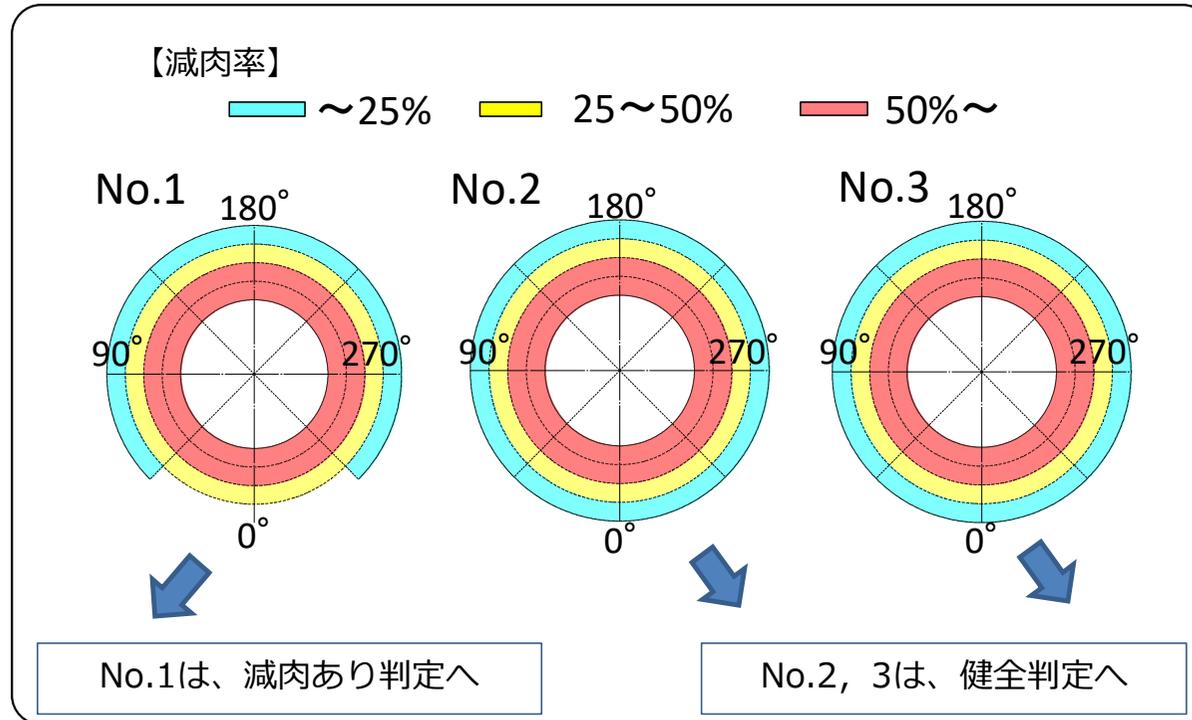
原理

検出プローブは励磁コイルと検出コイルで構成されます。
励磁コイルにパルス電流を与えると、金属の板厚に応じた渦電流が発生します。
この渦電流は検出コイルに発生する電圧に影響します。
そのため、板厚が減少すると検出コイルに発生する電圧の減衰曲線が変化します。
健全部と地際境界部の減衰曲線を比較することで、板厚の減少を評価できます。



活用状況（動画）

アウトプット例



点検数

- ・1本当たり約8分、
1日当たり約50本の点検が可能。
- ・健全箇所の点検なら十数秒で点検可能。
- ・迅速性を活かし、90°毎でなく45°毎等、
柔軟な対応が可能

特徴

- ・前処理、後処理不要な迅速点検。
- ・現地（その場）で減肉率がわかる。
（GL-0~-40mmの平均減肉率）

使用例

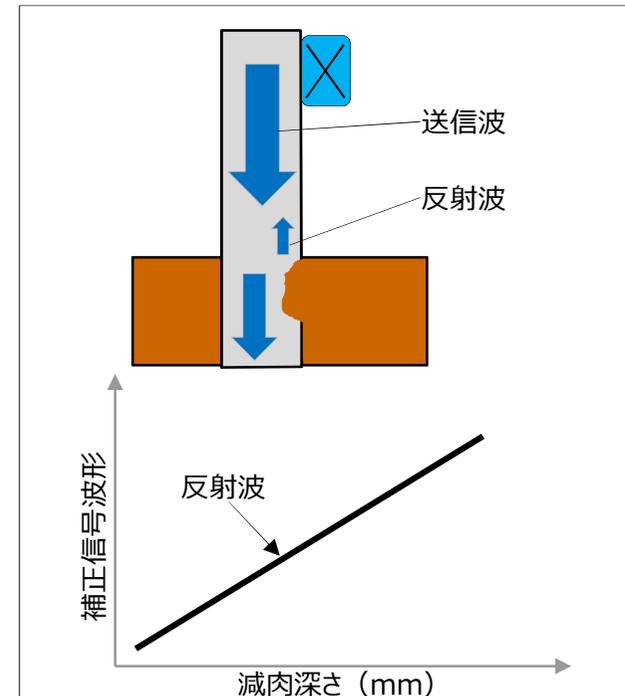
速やかに掘削の有無判断をしたいとき。

表面SH波法

装置外観

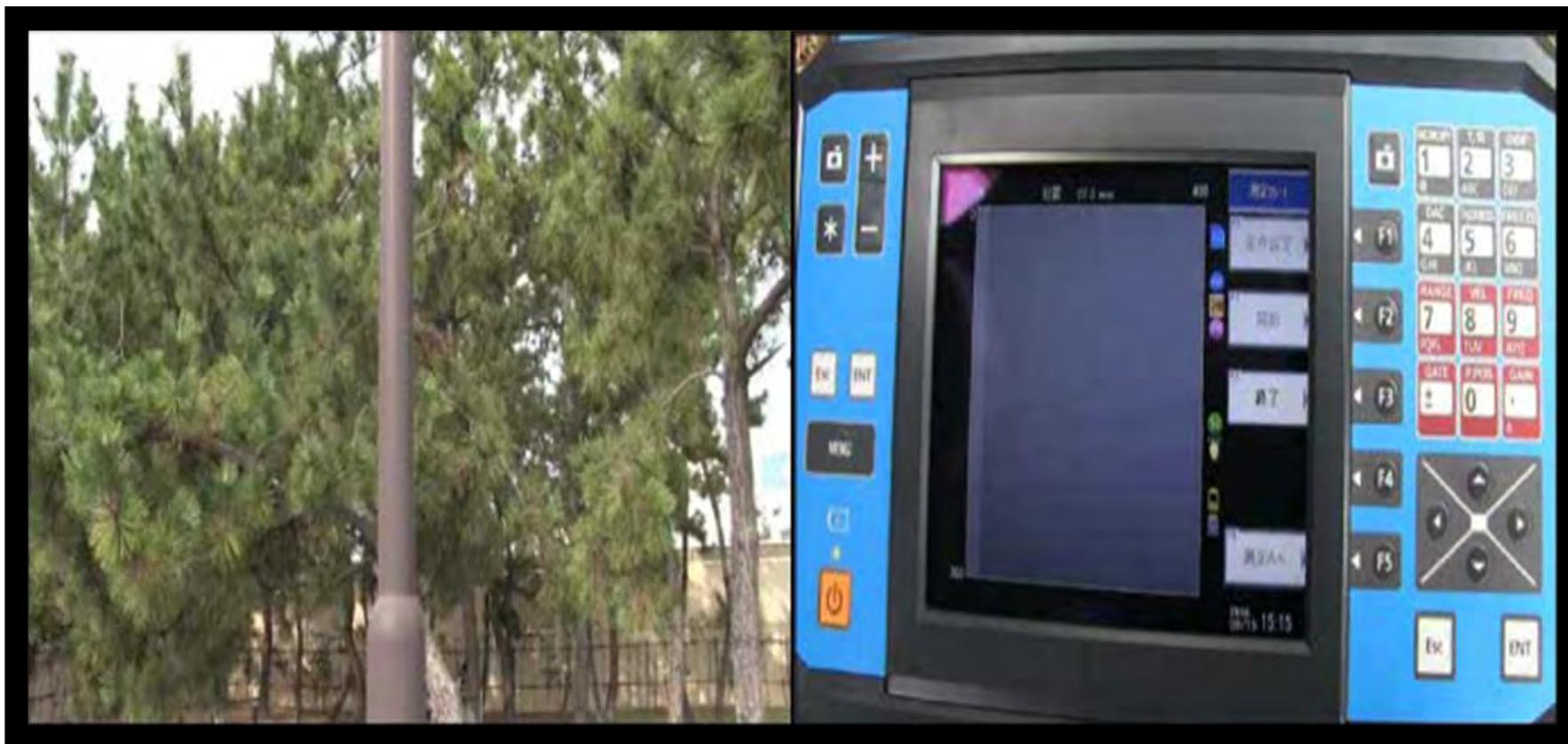


原理図



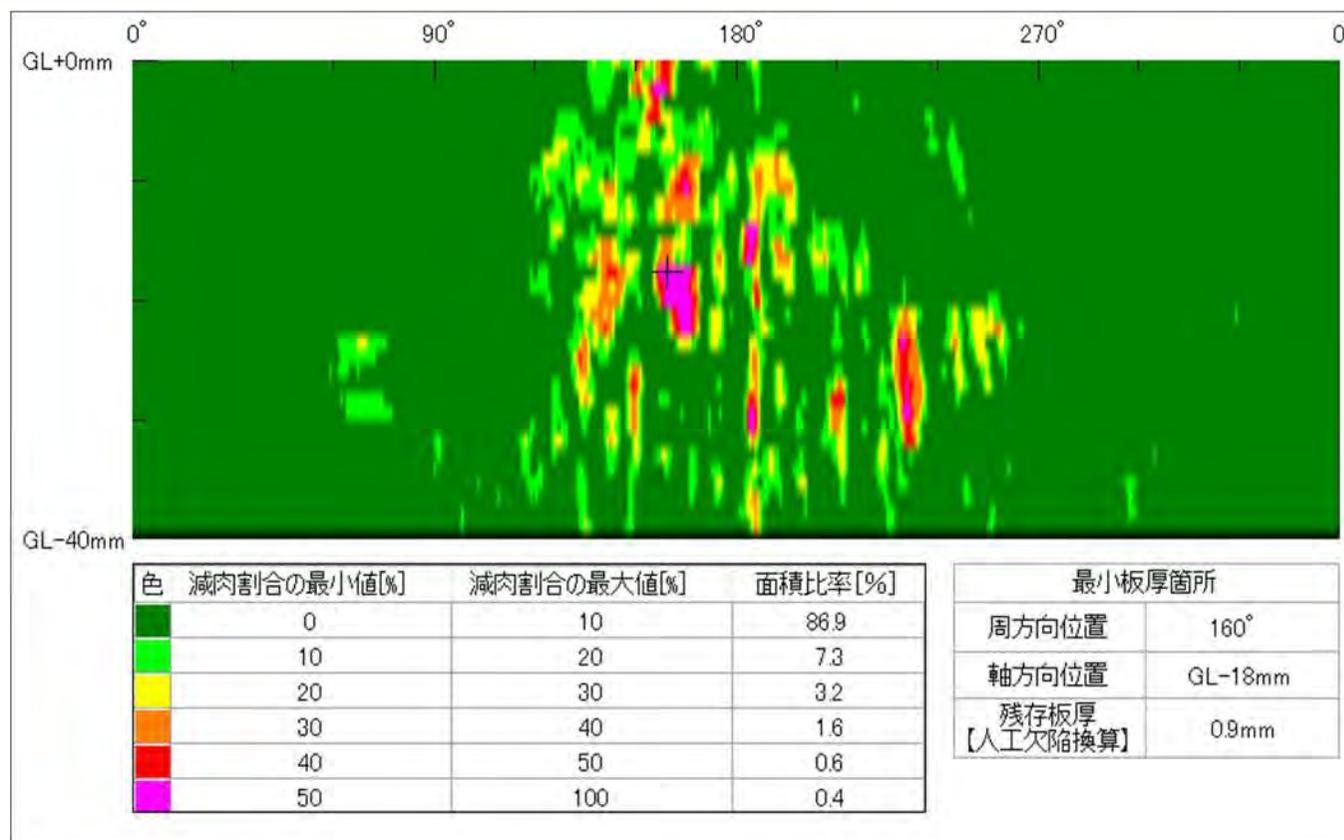
原理

柱表面から地中方向に超音波を伝搬させると、板厚変化部からの反射信号が得られます。プローブを周方向に移動し全周の反射信号を収集します。各周方向位置の反射信号の強度と時間を解析して、腐食の大きさと位置を評価します。



活用状況（動画）

アウトプット例



点検数

1本当たり約15分、
1日当たり約27本の点検が可能。

特長

- ・360°全周の走査測定により抜けの無い点検
- ・GL-0~-50mmの全体分布を確認

使用例

掘削せずに腐食状況の分布を提供します。

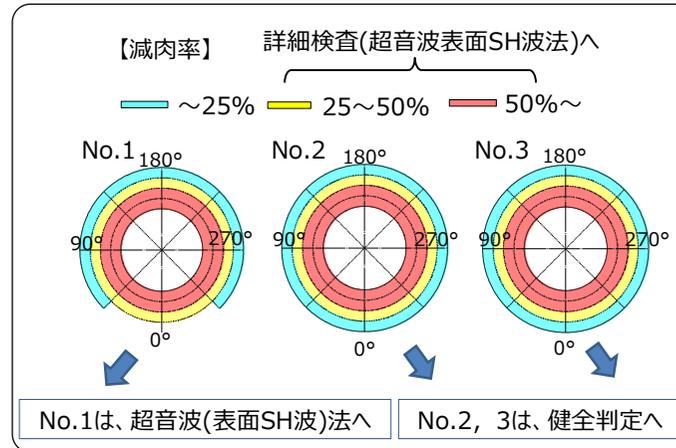


組み合わせ活用 (パルス渦流法+表面**SH**波法)

組み合わせ活用（パルス渦流法+表面SH波法）

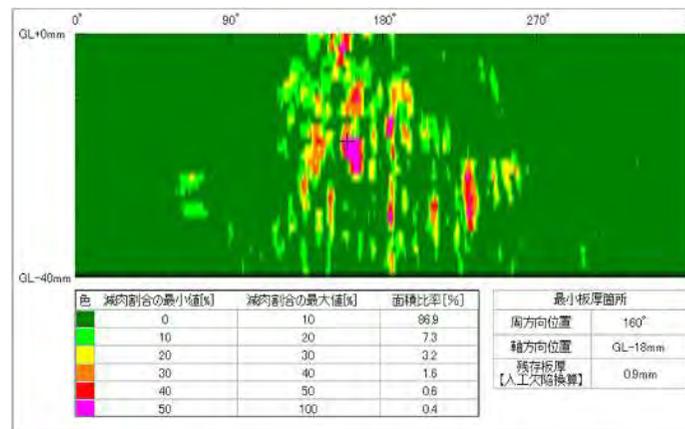
パルス渦流法：スクリーニングによる路面境界部の腐食有無の確認

約8分/本



表面SH波法：スクリーニングで25%以上減肉があれば精密探傷で腐食度合を見える化

約15分/本



測定作業終了

組み合わせによる検査手順

測定数

組み合わせでは1日約35本の点検が可能

(パルス渦流法で全数点検、内7本(20%)を表面SH波法で点検と想定)

特長

両技術の特徴を活かし、パルス渦流法の迅速点検で全数スクリーニングを行い、25%以上減肉があった対象を、精密探傷が可能な表面SH波法で腐食の全体分布を確認

使用例

点検本数が多い等、限られた期間で、速度と精密性のバランスが取れた点検が可能

活用実績（一例）

試行的にパルス渦流法と表面SH波法の組み合わせによる道路照明点検を実施。



(全景)



(地際部状況)

下図、道路照明 1～3 に対して【パルス渦流法】【表面SH波法】及び現状の【掘削＋肉厚測定】を実施。



道路照明 1



道路照明 2



道路照明 3

【パルス渦流法】【表面SH波法】【掘削＋肉厚測定】の計測状況



パルス渦流法

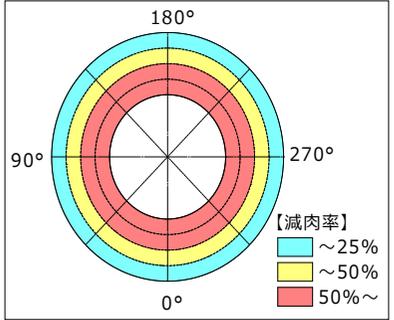
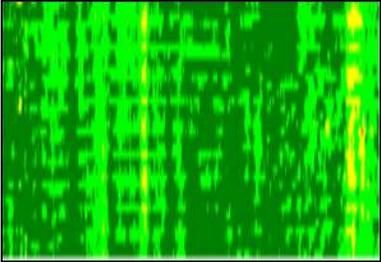
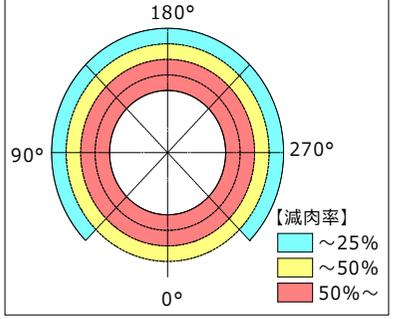
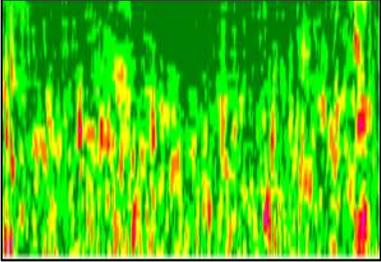
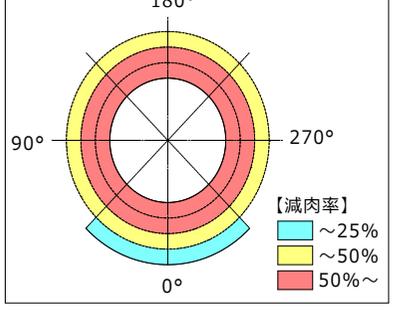
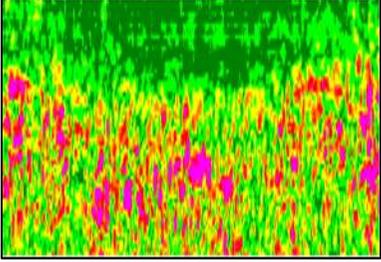


表面SH波法



掘削＋肉厚測定



	掘削前	掘削後	パルス渦流法	表面SH波法
道路照明 1				
道路照明 2				
道路照明 3				

注記：掘削後は、掘削後に錆落としを実施しています。

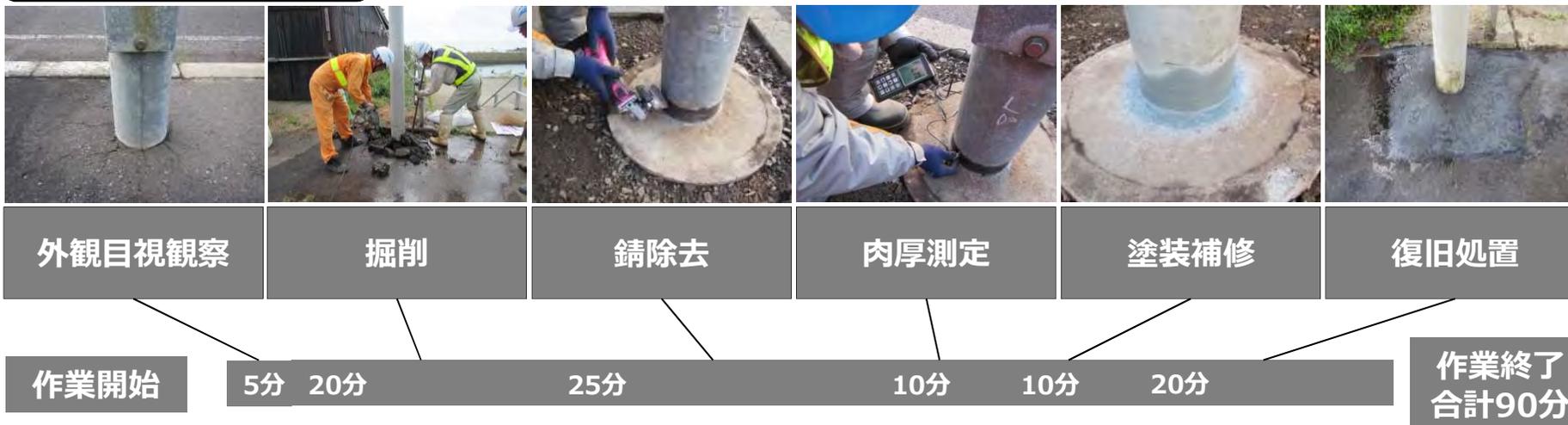
対象	位置	現状技術 (%)	新技術： パルス渦流法 (%)	評価	現状技術 (mm)	新技術： 表面SH波法 (mm)	評価
道路照明 1	0°	-1	25未満	○	4.60	4.2~4.5	○ ^{※2}
	90°	-1	25未満	○	4.61	4.0~4.4	○ ^{※2}
	180°	1	25未満	○	4.52	4.2~4.4	○ ^{※2}
	270°	2	25未満	○	4.45	4.2~4.5	○
道路照明 2	0°	32	25~50未満	○	2.84	3.3~3.8	○ ^{※2}
	90°	19	25未満	○	3.37	2.8~3.8	○
	180°	9	25未満	○	3.78	3.0~3.9	○
	270°	17	25未満	○	3.47	3.0~3.8	○
道路照明 3	0°	46	— ^{※1}	— ^{※1}	2.43	2.6~3.8	○ ^{※2}
	90°	49	— ^{※1}	— ^{※1}	2.28	2.6~3.7	○ ^{※2}
	180°	37	— ^{※1}	— ^{※1}	2.84	1.8~3.6	○
	270°	47	— ^{※1}	— ^{※1}	2.39	2.2~3.8	○

※1地上部腐食が大きく、適用対象外

※2 測定精度±0.5mmである為、測定範囲内

現状技術（掘削）と新技術の点検方法比較

現状



注記
 ・「塗装補修」や「復旧処置」の手待ち時間は除く。
 ・当社調べによる。

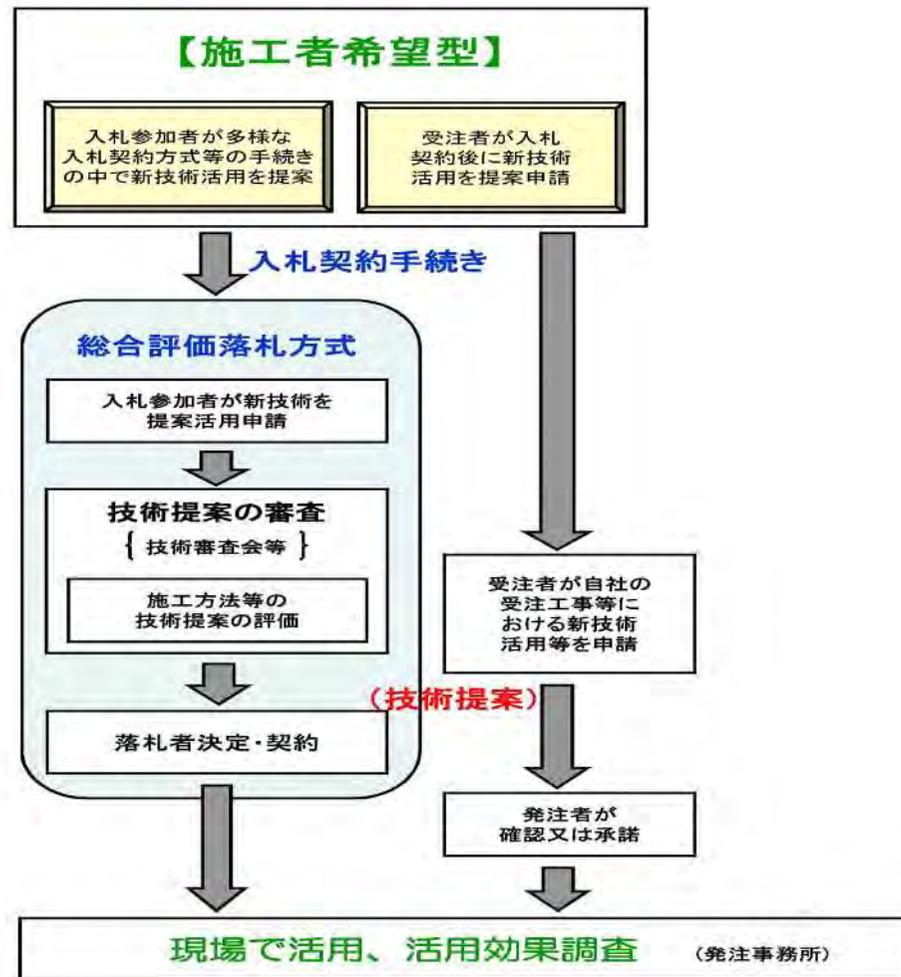
現状技術（掘削）と新技術の点検方法比較

項目	現状技術 (掘削&厚さ測定)	新技術※1 (パルス渦流 & 表面SH波)
経済性	14,976円/本	6,535円/本 (53.7%向上)
工程	0.16日	0.03日 (81.25%向上)
品質	90°毎4箇所 の板厚	表面SH波法により円周上全データを 記録できる
安全性	コンクリートブレーカー等を使用する 掘削作業が必要	計測作業のみのため作業環境向上
施工性	約2m四方 (掘削作業等)	約1m四方 (測定作業のみ)
周辺環境 への影響	騒音、粉じん、産業廃棄物が発生	掘削作業、復旧土工が不要のため騒音、 粉じん、産業廃棄物は発生しない

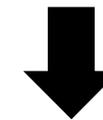
※1 弊社、NETIS登録資料より
30本/日実施時（パルス渦流法で全数30本、内6本を表面SH波法）

新技術の使い方

<国土交通省>



施工者希望型では、総合評価落札方式、契約締結後どちらの形でも、新技術の活用が可能



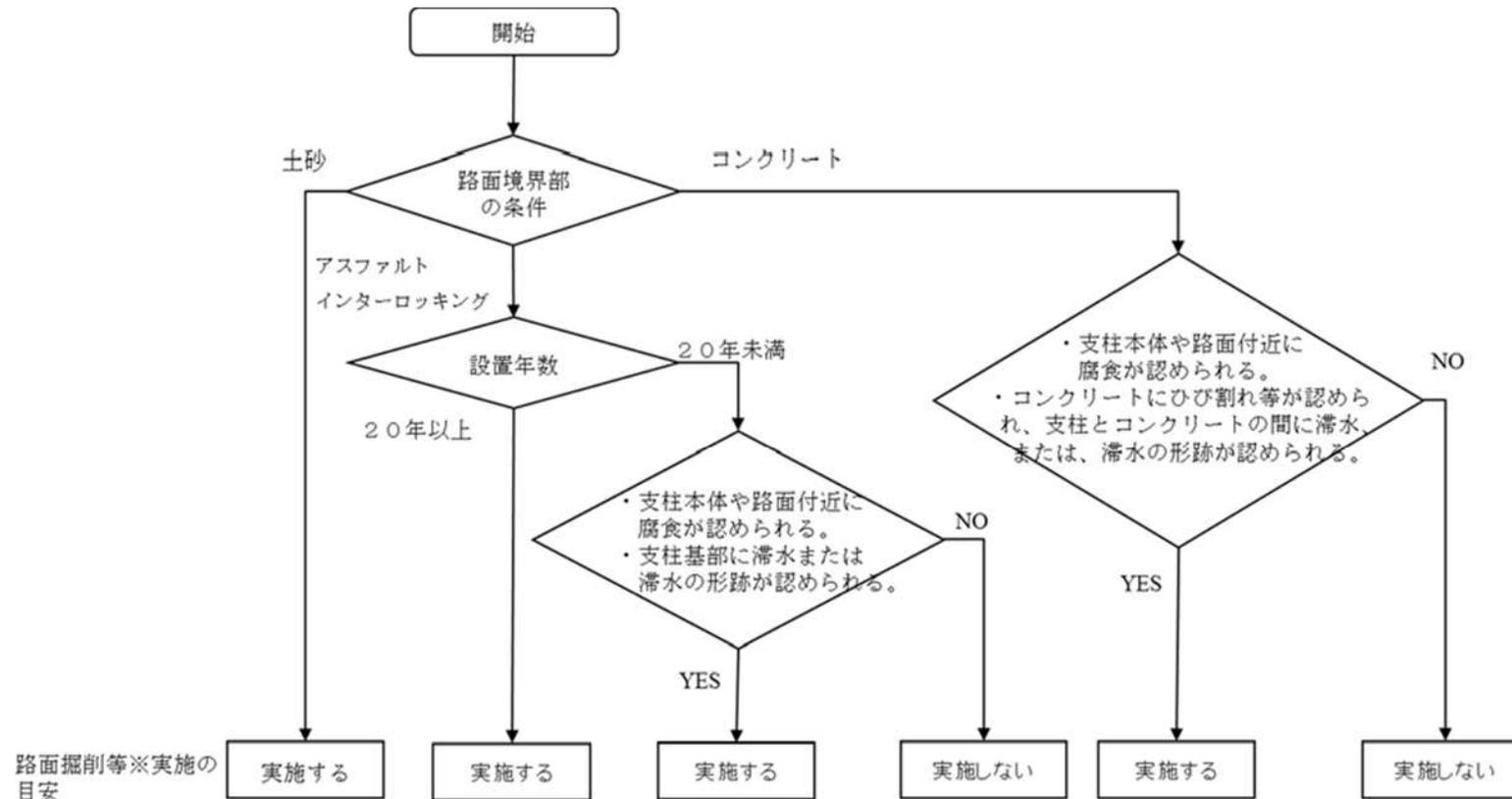
点検コスト削減、工程短縮等
様々な面で寄与致します

<発注者、受注者>
活用効果調査

出典 国土交通省 公共工事等における新技術活用システム

<国土交通省>

平成31年3月 附属物（標識、照明施設等）点検要領に、路面境界部等の腐食調査の中に、**非破壊検査**の記載がされた。



※掘削により腐食状態を確認するのが最も直接的な状態の把握方法であるが、非破壊検査により間接的に把握する場合には、計測原理や機器の特性に応じた検査誤差等に与える要因を考慮し、検査誤差特性を踏まえた使用及び結果の解釈を行うこと。

図-解 8-15 路面掘削等実施の目安

出典 国土交通省 附属物（標識、照明施設等）点検要領
平成31年 3月 国土交通省 道路局 国道・技術課

<地方自治体>

平成29年3月 小規模附属物点検要領に、**掘削調査のスクリーニングとして非破壊調査活用の記載**がされ、**新技術の適用が可能**となる

5. 片持ち式

- 点検等の方法: 巡視・詳細点検・中間点検
- 点検頻度: 詳細点検を10年に1回、中間点検を詳細点検後5年を目安として実施することを規定
- 対策の要否判定: 詳細点検及び中間点検の結果に応じて実施
- 記録: 詳細点検及び中間点検の結果と措置を記録・保存

5-1 点検等の方法

- (1) 巡視
 - ・巡視時に、パトロール車内から目視を基本として、変状の有無を点検
- (2) **詳細点検**: **近接目視**により行うことを基本
- (3) **中間点検**: **外観目視**により行うことを基本

標識: F型、逆L型、T型及び高所に設置された単柱式又は複柱式



F型

逆L型

T型

照明: 逆L型、Y型、直線型



逆L型

直線型

Y型

地中等への支柱埋込み部については、境界部における支柱の状態や滞水の有無、痕跡などを確認し、必要に応じて掘削調査を行うのがよい。また、掘削調査のスクリーニングとして非破壊調査の開発が進められており、活用の可能性を有しているため、開発動向の情報も収集し、有効であると判断される場合は採用するとよい。

出典 国土交通省 第7回道路技術小委員会 資料1-3 点検要領(案)の制定について
小規模道路附属物点検要領 平成29年 3月 国土交通省 道路局

実績

・国土交通省	9件	(約200本)
・その他公共機関	2件	
・民間	3件	

まとめ

- ・掘削せずに路面境界部の腐食状況を診断致します。
- ・「パルス渦流法」により腐食状況を迅速に診断し、
「超音波表面SH波法」により精密に漏れ無く、腐食状況の全体分布を提供致します。
- ・経済性、工程、品質、安全性、施工性、環境に貢献致します。

照明柱 地際腐食特性の診断

道路、橋梁等の社会インフラは、建設より50年超の施設が増加しており、老朽化問題が深刻化しています。道路照明柱に対して、目視点検が困難な地際部を簡便・迅速に検査する手法を開発しました。

■ 現状の腐食診断法の作業工程

目視	
掘削 + 前処理 + 板厚調査	
埋戻し	

作業時間合計：90分/本（弊社調査）

■ 照明柱における腐食課題

地際腐食

酸素濃淡電池の形成によって、地際(地中近傍)部の外面が腐食する現象。



地際腐食のメカニズム

板厚調査の課題

腐食減肉量を評価するためには掘削調査が必要。すべての照明柱を点検するには相当な時間と費用が必要になる。

- ・もっと効率的な手法は無いか？
- ・減肉傾向を数値で掴み経年変化を調べられないか？

■ 新たな腐食診断法の提案

掘削すること無く腐食状況をスピーディに調査でき、且つ腐食の傾向を確認することができる技術を提案します。

① パルス渦流法



概要
迅速な検査手法で、
1本当たり約8分、
1日約50本の検査が
可能です。
健全箇所を検査なら
十数秒で検査可能です。

② 表面SH波法



概要
精密な検査手法で、
1本当たり約15分、
1日約27本の検査が
可能です。
解析により腐食の
傾向を掴むことができます。

組合せにより約37本/日の調査が可能になります。

注)スクリーニングで全数調査、内7本(約20%)を詳細調査と想定

「掘削不要」の検査技術をご提案

測定手順

外観目視



パルス渦流法

コイルにパルス電流を与えると、金属の肉厚に応じた渦電流が発生します。
独自評価技術により地際腐食の肉厚を計測することができます。

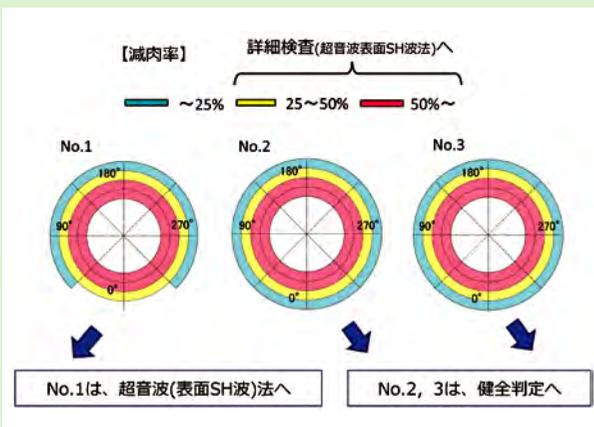
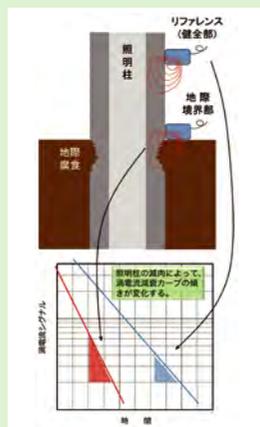
表面SH波法

照明柱表面に超音波を伝搬させ、腐食部からの反射信号を評価します。
さらに、探触子を走査して面情報を収集するので、減肉の拡がり状況を確認できます。

パルス渦流法による地際の腐食検知 (スクリーニング)

腐食の有無をスクリーニング

1本当たり約8分



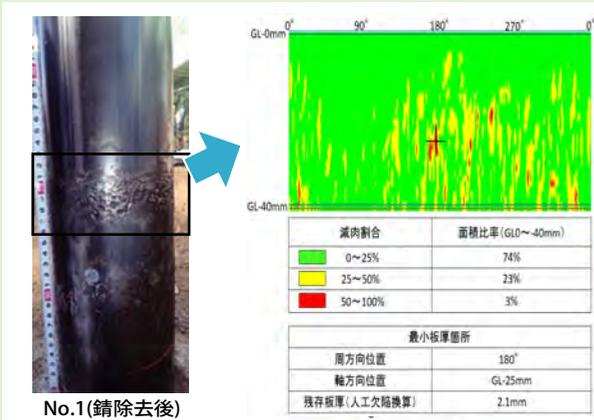
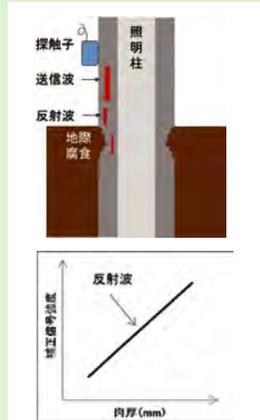
特長

- ・前処理、後処理不要
- ・センサーを照明柱に押し当てるだけで腐食状況を迅速に診断します!

腐食度合を見える化

1本当たり約15分

超音波(表面SH波)法による地際の腐食検知(精密探傷)



特長

- ・走査測定による抜けの無い測定
- ・地際腐食の全体分布が確認が出来ます!

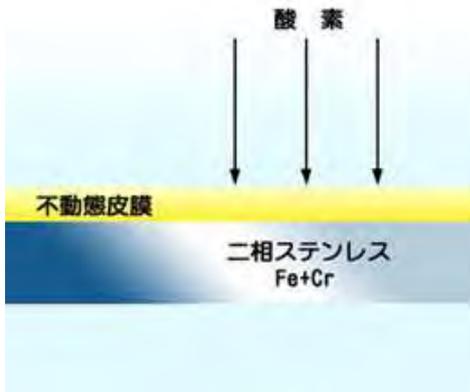
5年に1回の点検を より早く! より分かり易く! より便利に!

技術概要

技術名称	Gブロックドレイン	担当部署	本社
NETIS登録番号	KT-160064-A	担当者	細野 泰孝
社名等	四つ葉産業株式会社	電話番号	03-5912-2880
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>従来の鋼製排水溝は雨水呑み口孔からゴミ・砂・種子等が流入して流水路にそれらが堆積することにより、雑草等が発生して通水機能の低下に繋がっていた。且つ製品本体がSS400材に溶融亜鉛メッキまたは溶融亜鉛メッキ+粉体塗装（各種あり）を施す製品が主流であった事から、使用環境によっては錆・塗膜剥離が発生する箇所もあり耐久性の低下に繋がっていた。</p> <p>上記の事から「錆や腐食」「塗膜の剥離」といった問題点と「製品内部（流水路）にゴミが溜まる」「草が茂って雨水が流れない」といった大きく二つの問題点を解決するため【Gブロックドレイン】を開発した。</p> <p>2. 技術の内容と効果</p> <p>本技術は鋼製排水溝の母材に2015年にJIS化されたSUS821L1（二相ステンレス鋼）材を採用したことにより耐用年数の大幅な向上が期待でき、SUS821L1材の自己修復機能（不動態皮膜）により外的要素（飛び石等による傷）による防錆膜の剥がれからの腐食による耐久性・耐候性低下の大幅軽減に繋がった。且つ素材がSS400材対比強度が約1.6倍有することから従来品より30%程度の軽量化が可能となり施工性・安全性も向上した。</p> <p>雨水呑み口に多孔質防滑透水フィルターゴムチップもしくはステンレス製の特殊フィルターを設けたことにより、枯葉やゴミ・土砂等の堆積が少なくなり排水溝内部を適切に保持することが可能となった。</p> <p>3. 技術の適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 橋梁、高架橋、アンダーパス、トンネルの排水 ・ 自転車道、歩道橋、遊歩道 ・ スポーツ施設周辺の排水 <p>4. 特に効果の高い適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 都心部幹線道路、高規格道路等道路規制の困難な場所 ・ ゴミや枯葉等の多い地域、山間部、緑地、公園等 ・ 自転車道、歩道橋等滑りやすく危険な場所 <p>4. 活用実績（2019年9月30日現在）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 		

6. 写真・図・表

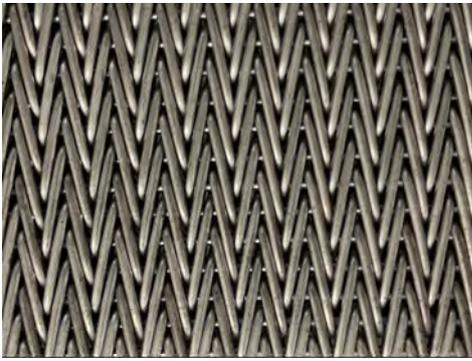
二相ステンレスの仕組み



SUS821L1の強度・重量比較



ステンレスフィルター



ゴムチップフィルター



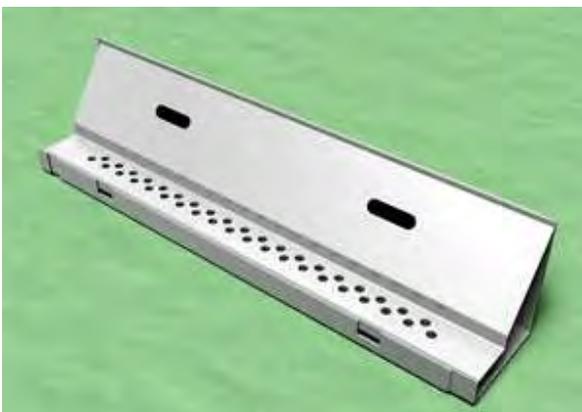
従来品の現状



ゴムチップフィルター設置1年経過状況



Gブロックドレイン フロリダタイプ



Gブロックドレイン 雨水呑み口

