

令和5年度 新技術・新工法説明会 【長崎会場】  
 プレゼンテーション技術

◆NETIS登録番号は応募時点

No	NETIS 登録番号	技術名	副題	資料			備考	
				技術概要	説明資料	3		
1	QS-130016 - VE	<a href="#">固まる簡易舗装材 カタマSP</a>	鉄鋼スラグを用いた散水・転圧で固まる簡易舗装材	技術概要	2	説明資料	3	その1に掲載
2	KT-180128 - A	<a href="#">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</a>	ドレインベルト及びドレインパイプ利用した土木排水資材	技術概要	11	-	-	
3	HK-170009 - VR	<a href="#">S・シールド</a>	鋼管型落石防護柵	技術概要	13	説明資料	15	
4	KT-210075 - A	<a href="#">伸長ピン</a>	枠組足場の層高かさ上げ部材	技術概要	28	説明資料	30	
5	KT-220240 - A	<a href="#">掘削状況3D管理アプリ ちかデジ(旧称:しゅつ君)</a>	掘削状況の写真・動画をWebアプリに投稿することで3Dモデルを作成する技術	技術概要	44	説明資料	46	
6	QS-150017 - VE	<a href="#">コンクリート構造物の断面修復材料「ゴムラテシリーズ」</a>	プレミックス型超速硬ポリマーセメントモルタル・コンクリート	技術概要	60	説明資料	62	
7	KT-200141 - A	<a href="#">LDis-Dy工法</a>	大口径型低変位超高压噴射攪拌工法	技術概要	70	説明資料	72	その2に掲載
8	TH-180010 - VE	<a href="#">コンクリート充填管理システム「ジュウテンミエルカ」</a>	薄型シート状センサを利用して広範囲のコンクリート充填状況を容易に可視化する充填締固め管理システム	技術概要	83	-	-	
9	CB-200010 - A	<a href="#">遠隔操作草刈機・集草機(CRAWLER)</a>	傾斜35度から42度の草刈・集草の効率化	技術概要	85	説明資料	87	
10	KT-220058 - A	<a href="#">アルカリ法面緑化用液状中和剤「ドクターペーパー液剤」</a>	アルカリ性土壌で築立された法面緑化のための液状の中和剤	技術概要	93	説明資料	95	
11	KT-220061 - A	<a href="#">フォームサポート工法</a>	ED0-EPSブロックと発泡ウレタン等を併用して橋梁(桁下)を補強する中詰め工法	技術概要	98	説明資料	100	その3に掲載
12	CG-160013 - VE	<a href="#">けい酸塩系表面含浸材CS-21ネオ</a>	新設コンクリート構造物の表面保護	技術概要	119	説明資料	121	
13	KT-220087 - A	<a href="#">自立強度型 圧力管更生 チューブテックスR工法</a>	老朽化した圧力管路の強度を復元する更生工法	技術概要	134	説明資料	136	
14	KT-230050 - A	<a href="#">保全カレンダー型機械設備管理システムFLIPS</a>	現場の各種機械設備に対する保全業務の計画と管理をカレンダーベースで管理可能なシステム	技術概要	145	説明資料	147	
15	CB-170021 - VE	<a href="#">伸縮装置及び床版防水の一体化工法(ARCHIST ONEPIECE-GEL SYSTEM工法)</a>	アスファルト乳剤の同系材料を使用することで伸縮装置及び床版防水を一体化して施工する工法	技術概要	157	説明資料	159	
16	KK-220072 - A	<a href="#">GGRW工法</a>	橋梁のコンクリート床版上のアスファルト舗装工事における床版補強防水工法	技術概要	186	説明資料	188	
17	KT-220212 - A	<a href="#">屋外長距離用無線アクセスポイント「ホップワイドLAN」</a>	高利得アンテナとアクセスポイントを一体化した屋外長距離用無線LANシステム	技術概要	193	説明資料	195	その4に掲載
18	KT-170003 - VE	<a href="#">JETCRETE(ジェットクリート)工法</a>	強度や改良径、形状等を任意に設定できる高压噴射攪拌工	技術概要	203	説明資料	205	
19	QS-210051 - A	<a href="#">省スペース設置対応伸縮装置</a>	省スペースで高い止水性の鋳鉄製伸縮装置	技術概要	214	説明資料	216	
20	HK-160018 - VR	<a href="#">テラグリッド補強土工法</a>	凍上や塩害に強い補強土工法	技術概要	238	説明資料	240	
21	KT-190005 - A	<a href="#">蒸気圧破砕薬用IC段発着火具</a>	非火薬蒸気圧破砕薬(ガンサイザー)用IC段発着火具による多段並びに低振動破砕	技術概要	251	説明資料	253	その5に掲載
22	KK-220042 - A	<a href="#">鋼板腐食検査器</a>	極低周波渦電流探傷法非破壊検査による腐食検査器	技術概要	264	説明資料	266	
23	KT-230023 - A	<a href="#">LTE搭載遠隔臨場スマートグラス「InfoLinker3」</a>	音声コマンド操作可能なハンズフリーLTE搭載スマートグラスを用いた遠隔臨場システム	技術概要	275	説明資料	277	
24	KT-220179 - A	<a href="#">KOLC+ 4D工程表</a>	「BIM/CIMモデル」と「工程表(ガントチャート)」を連携し、クラウド上で4D施工シミュレーションを共有できるサービス	技術概要	284	-	-	

鉄鋼スラグ特有の潜在水硬性（水と反応して自ら固まる性質）を活用した舗装材料で、適量の散水と重機による転圧を行うことで徐々に固化が進行し、通常砕石と比較すると荷重に対する強度が強く、耐久性の向上が図られた製品です。簡易で安価な舗装資材として、防草対策や林道・林道等に適しています。 **NETIS 登録 QS-130016-VE**

【特長】

- 1** 簡易な施工  
適量の散水と重機による転圧を行うだけで施工後徐々に効果が進行します。
- 2** 快適な走行性  
しっかり固まるため、車両の走行性はスムーズな状態が継続します。
- 3** 安価な維持費  
固化により通常砕石より強度、耐久性が向上するため、除草費用および農道等の維持管理費の軽減が可能です。



水分付与 + タイヤローラー等で転圧



林道（作業道）施工前



林道（作業道）施工後

## カタマ<sup>®</sup>SP 施工手順



## カタマ<sup>®</sup>SP 施工事例



中央分離帯防草対策



河川護岸天端管理道路



ソーラー発電所防草対策用施工例

### ● 道路用路盤材



道路用路盤材は、高炉スラグまたは製鋼スラグを破碎・整粒して製造するもので、それぞれを単体もしくは混合して用途に適した製品を製造しています。原料となる高炉スラグは、少量の硫黄を含んでおり、黄色対策、臭気対策のため、エージングを行っています。同じく原料となる製鋼スラグは膨張する性質があるため、膨張対策としてエージングを行っています。

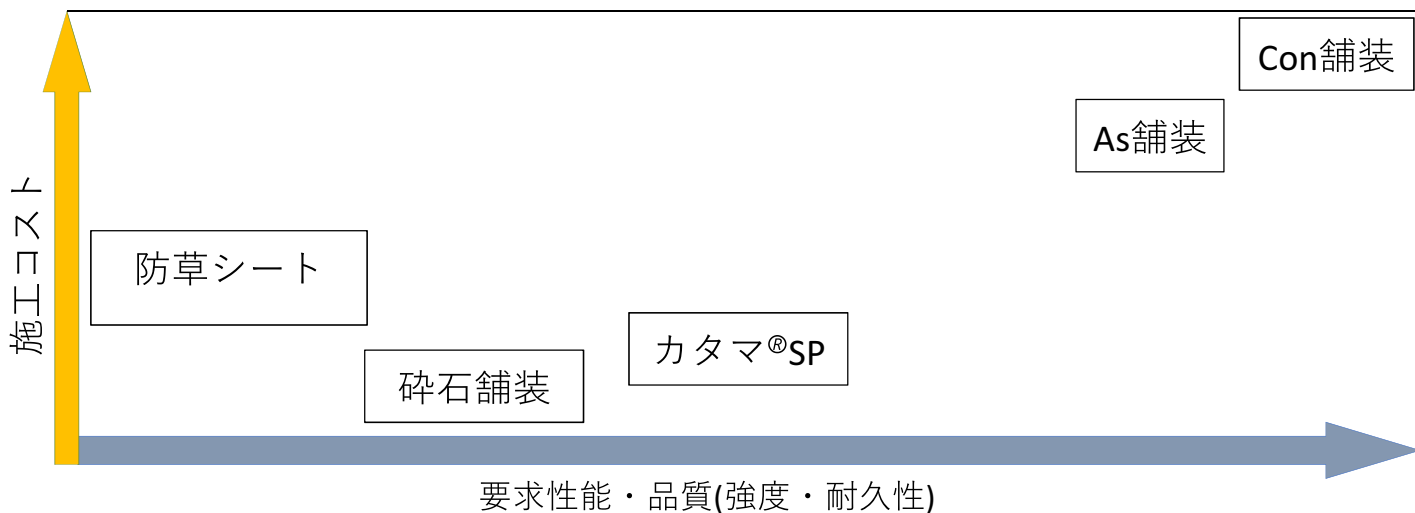


施工状況

## 製品概要

### カタマ®SPの位置付

カタマ®SPと他の一般資材との比較



製品名	防草シート	砕石舗装	カタマ®SP	アスファルト (As)舗装	コンクリート (Con)舗装
価格(施工費含)	○	◎	◎	△	×
防草性能	○	△	◎	◎	◎
強度(車両交通)	×	△	○	◎	◎
耐久性	△	△	○	◎	◎
特徴	防草効果に特化。5年程度で破れ、剥がれが発生し、張替えが必要な場合あり	車両交通がかかる痛みやすく、降雨で流れやすい。防草効果は特になし	長期的な防草効果が発揮でき、ある程度の車両交通にも耐え、降雨で流出しにくい	防草、強度ともに十分な性能を発揮するが高価。防草のみではオーバースペック	高加重でも耐えることができるが高価。供用までに一定の養生期間必要

#### 【製造・販売】

日本製鉄株式会社 九州製鉄所 大分地区 資源化推進部 スラグ室

〒870-0902 大分県大分市大字西ノ洲1番地

Tel:097-553-2606

#### 本製品に関するお問い合わせ先 【販売代行】

日鉄スラグ製品株式会社 九州事業所 大分地区

〒870-0902 大分県大分市大字西ノ洲1番地

Tel:097-553-2669

担当：諫山（いさやま）

TEL : 090-2394-4518

令和5年度「新技術・新工法説明会」  
2023年10月23日 長崎会場

# 簡易舗装材（鉄鋼スラグ製品） カタマ<sup>®</sup>SP（カタマスペシャル）のご紹介 （NETIS登録番号 QS-130016-VE）

日本製鉄株式会社 九州製鉄所  
資源化推進部 スラグ室  
鷲巣 敏

## 製品概要

### カタマ<sup>®</sup>SPの概要

- ・固まる簡易舗装材で、十分な散水と転圧を行うことで固化が進行します。
- ・固まる特性があるため、通常碎石のバラス舗装と比較して、強度・耐久性が向上し、用途としては防草効果が求められる箇所、車両交通の少ない林道などで利用可能です。

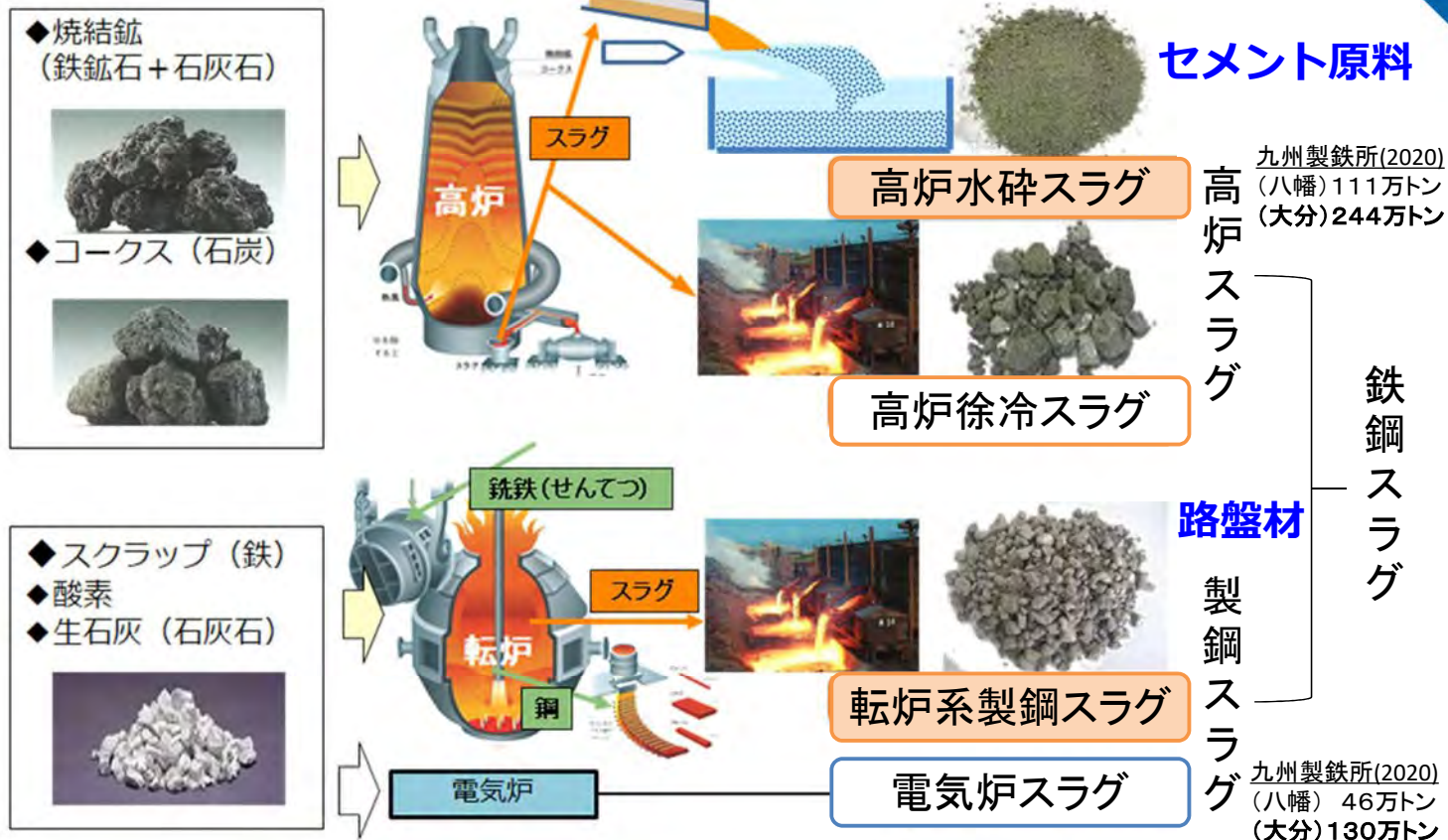


施工例：太陽光発電施設防草対策  
（防草効果が求められる箇所）



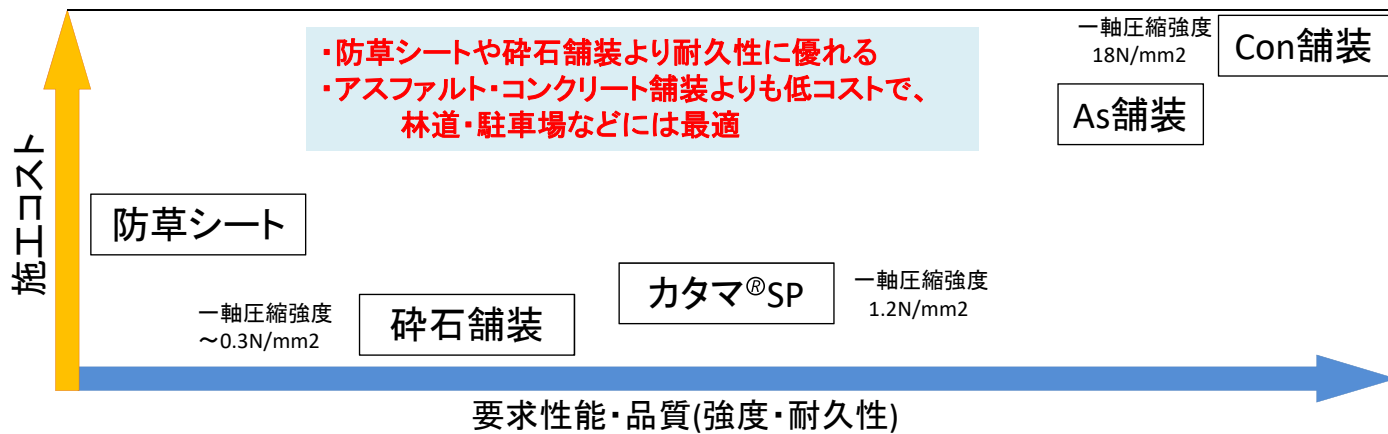
施工例：林道  
（車両交通の少ない林道）

# 鉄鋼スラグの生成



## 製品概要

### カタマ®SPの位置付 カタマ®SPと他の一般資材との比較



製品名	防草シート	碎石舗装	カタマ®SP	アスファルト (As)舗装	コンクリート (Con)舗装
価格(施工費含)	○	◎	◎	△	×
防草性能	○	△	◎	◎	◎
強度(車両交通)	×	△	○	◎	◎
耐久性	△	△	○	◎	◎
特徴	防草効果に特化。5年程度で破れ、剥がれが発生し、張替えが必要な場合あり	車両交通がかかると痛みやすく、降雨で流れやすい。防草効果は特になし	長期的な防草効果が発揮でき、ある程度の車両交通にも耐え、降雨で流出しにくい	防草、強度ともに十分な性能を発揮するが高価。防草のみではオーバースペック	高加重でも耐えることができるが高価。供用までに一定の養生期間必要

施工事例

# 林道整備

砕石舗装と比較し、解れが発生しにくい、走行性が上がります。



林道での整備事例1



施工前



林道での整備事例2



施工後3年



© 2023 NIPPON STEEL CORPORATION All Rights Reserved.

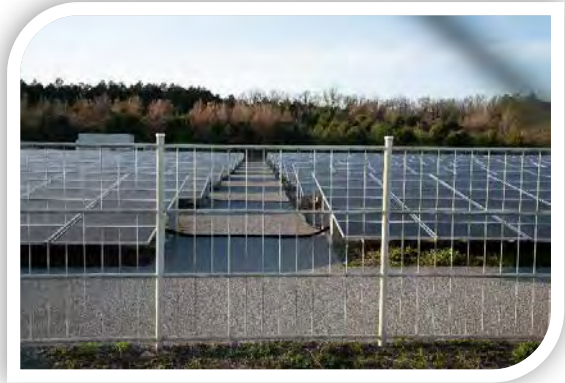
施工事例

# 太陽光発電所

メガソーラー等の防草用途での利用例



パネル設置前の全面防草



供用後の通路部防草



パネル設置前の全面防草



供用後の通路部防草



© 2023 NIPPON STEEL CORPORATION All Rights Reserved.

# 防草用途

道路路肩・中央分離帯や鉄塔下部の防草例



中央分離帯  
施工前



施工直後



路肩部の防草例



施工後6ヶ月



鉄塔下部の防草例



© 2023 NIPPON STEEL CORPORATION All Rights Reserved.

# 林野庁での事例

東北森林管理局 三陸中部森林管理署にて、耐久性の高さや修繕費の削減効果が評価され、林道の路盤工として採用された事例

林道工事に使用する砕石の東日本大震災による不足に対応するため、代替として鉄鋼スラグを用いた路盤工を一部の林道で採用し、そのメリットや道路勾配などの留意点について意見交換会を行い、普及に向けた取組を進めています。



場 所：岩手県気仙郡住田町 子飼沢国有林

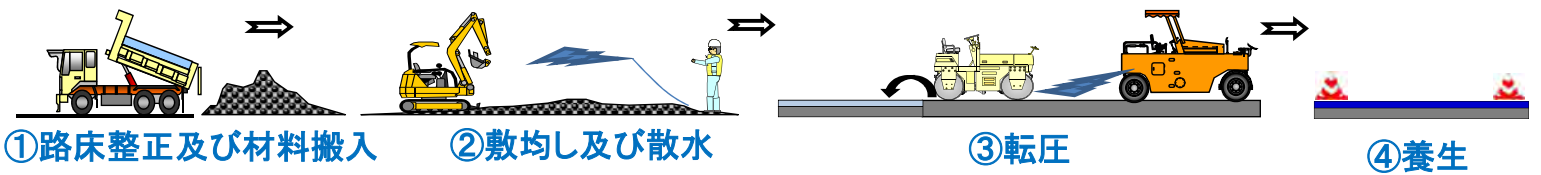
平成28年度国有林野の管理経営に関する基本計画の実施状況  
[http://www.rinya.maff.go.jp/j/kokuyu\\_rinya/jissi/jyokyo\\_2016/index.html](http://www.rinya.maff.go.jp/j/kokuyu_rinya/jissi/jyokyo_2016/index.html)



© 2023 NIPPON STEEL CORPORATION All Rights Reserved.

# 施工方法

施工は以下のステップで実施。散水量と転圧がキーポイント



・通常はダンプ陸送。大型ダンプ進入不可現場では小型ダンプでの搬入もあり。  
・遠方出荷の場合は海送もあり。

・路床部不陸整正後、CBRを3(%)以上確保できるまで転圧を実施。  
・路床面にぬかるみ土等の軟弱土がある場合は、必ず取り除く。



散水の目安  
軽く握った時に形が残り、水分が染み出す程度

・敷均しは計画高より2cm~3cm高盛りし、粗骨材が表面に集中しないように均一に敷均す  
・敷均しの際に十分に散水し、材料全体に水分を付与。  
・材料が分離するため、散水は1箇所集中して撒かないようにすること。

・所定厚さに敷均した材料を散水しながら、振動ローラーにて転圧。  
・表面にある粗骨材を沈め、細骨材と水分が浮上してくるまで転圧を繰り返して行う。  
・散水はタイヤローラーや散水車でを行い、材料が分離せぬよう1箇所集中してまかないように注意。  
・仕上り表面に粗骨材が目立つ箇所には5mm以下の細骨材を散布し表面の仕上りを均一に。  
・転圧後の再整形は極力行わないこと。粗骨材が表面に現れ、仕上がり表面が荒くなり耐久性が低下。  
・散水/転圧の際に、カタマ®SPのブリーディング水が道路面等に流入した際に白く筋が残る場合あり。固化後の除去は困難になるため、洗浄する事。

・施工後、最低7日以上は養生期間とし車両等侵入禁止。養生期間中に表面を乱すと、品質特性が失われる。(気象条件等により固化に要する時間は異なる)  
・養生期間中に、軒下、樹木下等で、雨が集合して落ちる箇所については、表面が荒れないようにシート等で養生を行う。

## NIPPON STEEL

© 2023 NIPPON STEEL CORPORATION All Rights Reserved.

### 製品特性・品質

## カタマ®SPが固まるメカニズム

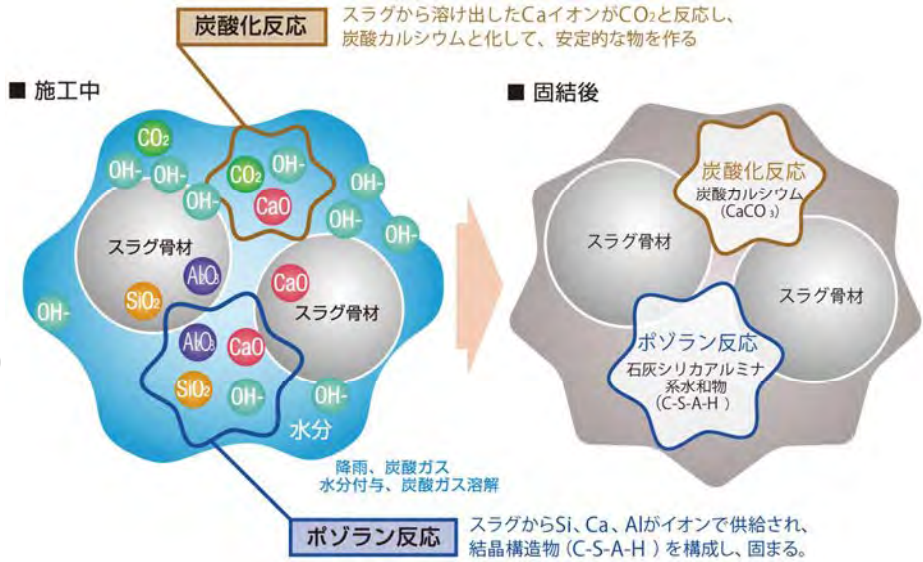
カタマ®SPは高炉水砕スラグが製鋼スラグのアルカリ刺激を受け、シリカ(Si)、アルミニウム(Al)が水分に溶け出し、製鋼スラグから溶け出すカルシウム(Ca)と**ポズラン反応**を起こして石灰シリカアルミナ(C-S-A-H)系水和物を生成し、粒子間隙を繋いでいくと同時に粒子間空隙を充填して固結します。

また、水中の過剰なCaイオンが空気中あるいは水中の炭酸イオンと反応して、**炭酸カルシウム(CaCO3)**も同時に生成し固まることで中性化も進行します。

(パンフレットより)

### 固まる性質

- ・**ポズラン反応**  
ポズラン(シリカ+アルミナ)+水酸化カルシウムが化学反応して化合物を生成
- ・**炭酸化反応**  
カルシウムイオン+炭酸イオンが化学反応して炭酸カルシウムを生成
- ・**潜在水硬性(水和反応、ポズラン反応)**  
水+刺激剤(水酸化カルシウム)が化学反応して化合物を生成
- ・**水和反応**  
水と化学反応して化合物を生成



## NIPPON STEEL

© 2023 NIPPON STEEL CORPORATION All Rights Reserved.



カタマ<sup>®</sup>SPの材料特性

※赤字の指標については最後に参考として解説を掲載

粒度	一般的な粒度範囲は0-30mm 製造・販売上の都合で各製鉄所で異なる場合あり
強度	材令14日(室内試験) 一軸圧縮強度 $\sigma_{14} \geq 1.2\text{MPa}$ (1.2N/mm <sup>2</sup> ) CBR <sup>※</sup> $\geq 80\%$ を標準(HMS-25と同等品質) <small>※路床・路盤の支持力を表わす指数</small>
防草性	施工後1~2週間程度で土壤硬度(山中式土壤硬度計)が、 草の根の伸長限界である30mm以上
pH	カタマ <sup>®</sup> SPのpHは他の鉄鋼スラグと同様11程度(セメントはpH12程度)施工後、固化することで炭酸化が進み、中性化
環境安全品質	土壤環境基準・土壤汚染対策法に則った基準を遵守
水浸膨張比	1.5%で管理を実施

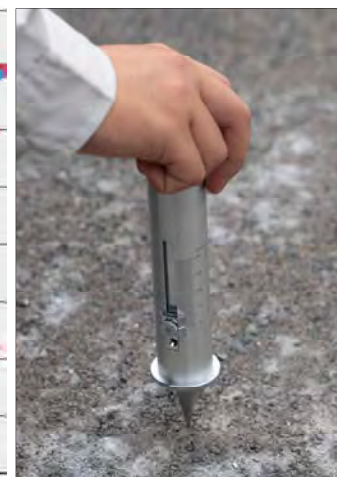
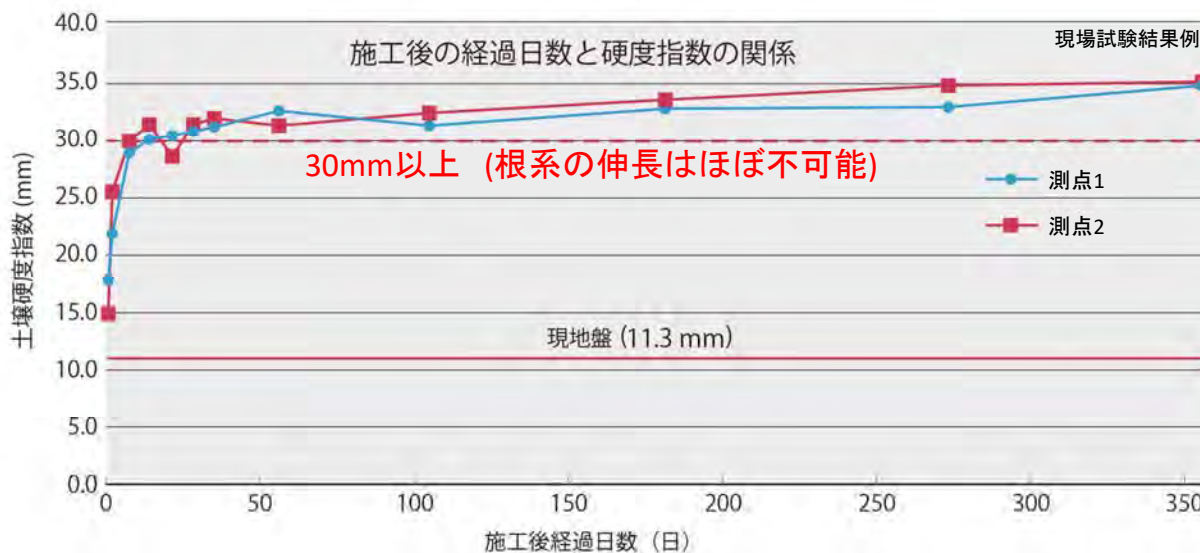
## NIPPON STEEL

© 2023 NIPPON STEEL CORPORATION All Rights Reserved.

## 製品特性・品質-防草性

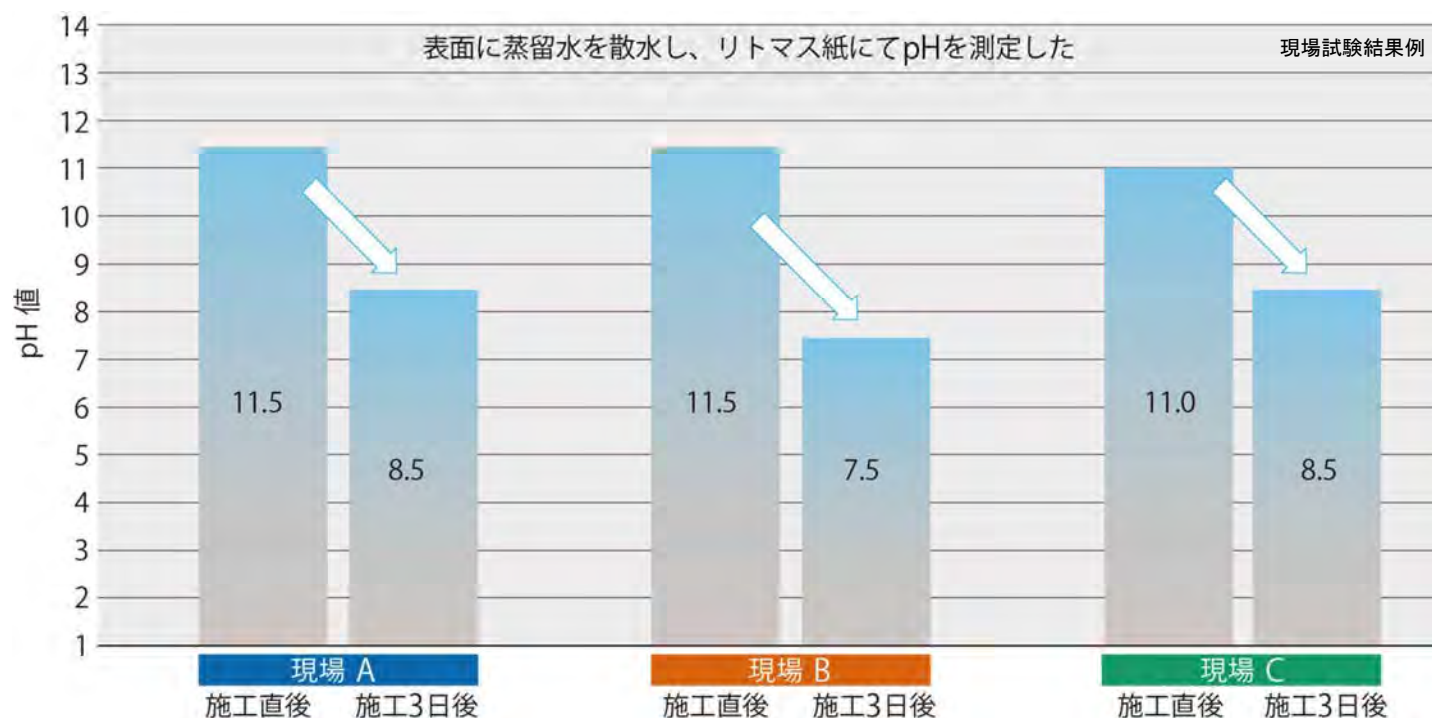
## 山中式硬度計

- ・山中式土壤硬度計とは、土壤の硬さを図るものであり、防草性能管理の指標です。
- ・簡単に現場測定が可能
- ・施工後1~2週間程度で土壤硬度が、草の根の伸長限界である30mm以上に到達
- ・施工後の硬化性状は養生完了後も緩やかな上昇傾向
- ・カタマ<sup>®</sup>SPの防草性能評価の例として下図参照



## カタマ®SP施工後のpHは？

・施工直後はpHが11と高アルカリを示すが、施工3日後には表面固化と炭酸化の進行により低下



## 施工管理

## 適正施工厚

・十分な防草効果を発揮するため、施工厚は原則10cm以上

参考：舗装設計施工指針-路盤各層の最小厚さ-規定内容：その他の路盤材-最大粒形の3倍かつ10cm

・十分な締固め度を保証するため、敷均し厚は1層あたり20cmを上限

参考：舗装施工便覧-下層路盤の施工-一層の仕上がり厚さが20cm



・施工厚が薄くなると防草効果が発揮できない。表面が粗くなり、骨材剥がれが起きやすくなる等のリスクあり。

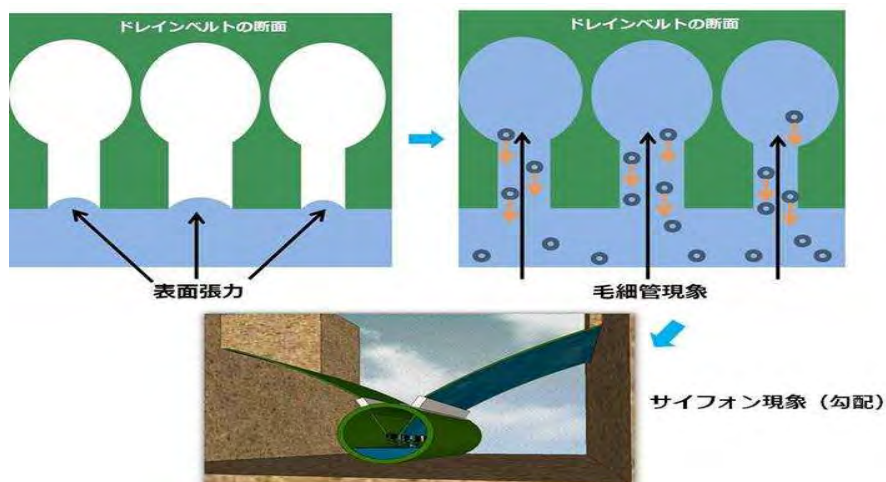
防草効果のみを求められているのであれば10cm厚でよいが、交通量が多い等、荷重がかかることが想定される場合、15～20cm厚での施工が望ましい

## 技術概要

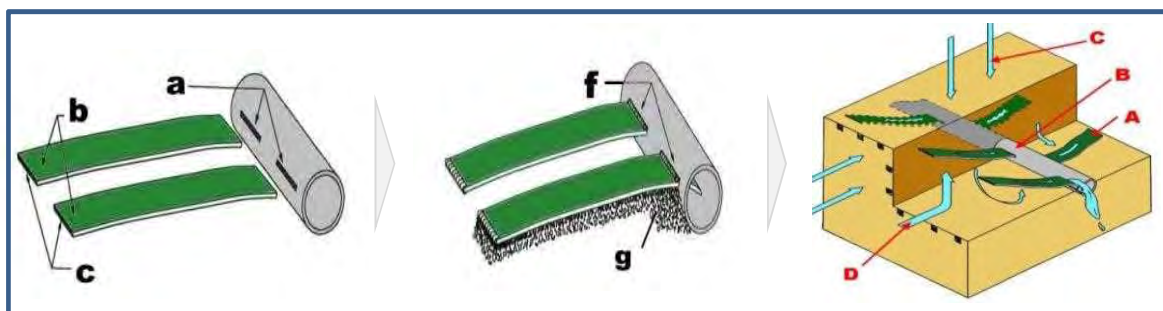
技術名称	ドレインベルトを用いた 土木排水工法	担当部署	新規事業創出部 営業推進ユニット														
		担当者	後藤														
NETIS登録番号	KT-180128-A	電話番号	03-5405-6020 (080-8710-6133:後藤)														
会社名等	株式会社日本ジェーアンドビー 総販売代理店：古河産業株式会社	MAIL	<a href="mailto:dw@nihonjb.com">dw@nihonjb.com</a> <a href="mailto:shingo.goto@furukawaelectric.com">shingo.goto@furukawaelectric.com</a>														
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自然の力【表面張力、毛細管現象、自然流下（勾配：高さによる水の流れ）】に注目し、製品化した土木暗渠排水材</li> </ul> <p>2. 技術の内容</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・幅20cm、厚さ2mmのポリ塩化ビニル製の薄い板状の製品</li> <li>・表面張力と毛細管現象により水のみを集水し、配水管と連結の際に生じる勾配により配管内に流水・排水</li> </ul> <p>※ベルト切込みより小さな土粒子は排出されます。</p> <p>3. 技術の効果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・集水口（製品の切れ目）が下向きのため、目詰まりを起こさず安定的、持続的な排水を実現でき、浸透水及び湧水（地下水）を効率良く排水する。</li> <li>※当社及びメーカー実績16年にて目詰まりトラブルなし</li> </ul> <p>&lt;特徴&gt;</p> <p>①既存の有孔管、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とは異なり、表面張力と毛細管現象により集水し、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暗渠排水工法である。</p> <p>②土中の浸透水及び湧水の排水処理が可能となるため、排水機能の向上が図れる。</p> <p>③排水時に土壌中の大きな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。</p> <p>④ドレインベルトの吸水溝は狭く、細かい土粒子は流し続けて、溝より大きい砂粒</p> <p>4. 技術の適用範囲</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #cccccc; text-align: center;">区分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">土木</td> <td>暗渠排水、法面排水、排水性舗装導水管敷設工事、海岸、河川復旧・復興工事、橋梁、道路、斜面、地滑り防止工等</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">建築</td> <td>スラブ排水工、地下駐車場排水、暗渠排水、屋上緑化等</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">学校</td> <td>グラウンド、遊技場、造園排水工等</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">農業</td> <td>水田、農水路、埋立地、果樹園排水、土壌内塩分排出等</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">公園緑地</td> <td>公園、庭園、ゴルフ場、植物園、霊園、葬儀所等</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">環境</td> <td>廃棄物処理場、最終処分場、太陽光発電所、汚染土壌改良、沈殿物除去工等</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">※ あらゆる現場での浸透水及び上昇水、残留水等を簡単な施工方法で効率よ</p> <p>5. 活用実績（2023年8月現在）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ゴルフ場 40件</li> <li>・公園 2件</li> <li>・運動施設 1件</li> <li>・道路 1件</li> <li>・農業 2件</li> <li>・造園 1件</li> </ul> <p>・海外案件：ゴルフ場：約600件、公園：約50件、スポーツ施設：約50件、道路：約40件、造園10件</p>			区分		土木	暗渠排水、法面排水、排水性舗装導水管敷設工事、海岸、河川復旧・復興工事、橋梁、道路、斜面、地滑り防止工等	建築	スラブ排水工、地下駐車場排水、暗渠排水、屋上緑化等	学校	グラウンド、遊技場、造園排水工等	農業	水田、農水路、埋立地、果樹園排水、土壌内塩分排出等	公園緑地	公園、庭園、ゴルフ場、植物園、霊園、葬儀所等	環境	廃棄物処理場、最終処分場、太陽光発電所、汚染土壌改良、沈殿物除去工等
区分																	
土木	暗渠排水、法面排水、排水性舗装導水管敷設工事、海岸、河川復旧・復興工事、橋梁、道路、斜面、地滑り防止工等																
建築	スラブ排水工、地下駐車場排水、暗渠排水、屋上緑化等																
学校	グラウンド、遊技場、造園排水工等																
農業	水田、農水路、埋立地、果樹園排水、土壌内塩分排出等																
公園緑地	公園、庭園、ゴルフ場、植物園、霊園、葬儀所等																
環境	廃棄物処理場、最終処分場、太陽光発電所、汚染土壌改良、沈殿物除去工等																

6. 写真・図・表

◎ドレインベルトの集水・排水原理



◎ドレインベルトの集水・排水原理



a:ドレインベルト差込口 (2.5～3 m m)

b:ドレインベルト上面

c:ドレインベルト下面 (切目)


f:ドレインベルトを差込  
g:砂敷設

A:ドレインベルト  
B:配管 (VP)  
C:浸透水  
D:上昇水 (湧水)

◎施工現場写真など



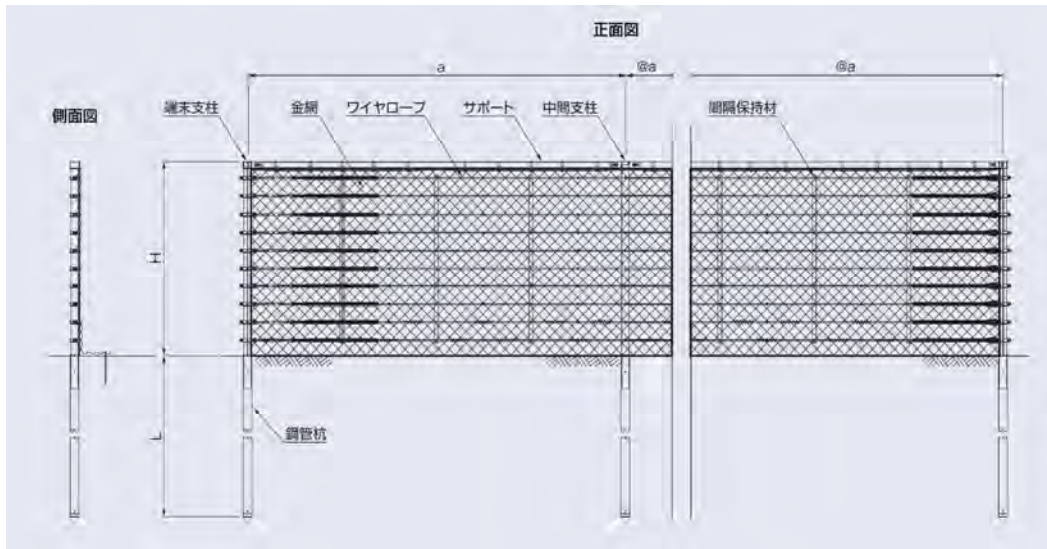
## 技術概要

技術名称	Sシールド（鋼管杭式落石防護柵）	担当部署	九州支店
		担当者	磯沖 譲
NETIS登録番号	HK-170009-VR	電話番号	093-383-2211
会社名	東京製綱株式会社	MAIL	<a href="mailto:isooki.yuzuru@tokyorope.jp">isooki.yuzuru@tokyorope.jp</a>
技術の概要	<p style="text-align: right;">東京製綱株式会社ホームページ</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>1.技術開発の背景及び契機</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>従来技術である落石防護柵（ロックフェンス）はコンクリート基礎を設置し、その上部に金網とワイヤロープ、支柱を主部材とした柵であった。</li> </ul> <p>従来技術はコンクリート基礎設置のため、土工が必ず必要になる点、端末支柱は落石が当たらない箇所に設置するために、設置位置に制限がある点、支柱間隔は3mとされており、設計の自由度が少ない点などの課題があった。</p> <p>その課題を解決すべく、新しい落石防護柵の開発を行った。</p> <p>2.技術内容</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sシールドは新しい緩衝機構と支柱の頭部連結により、端末スパンを省略し、1スパン（3.0m～6.0m）からの設置が可能となった。</li> <li>端末スパンの省略や従来よりも長い支柱間隔（6.0m）により、延長毎の部材点数が少ない。</li> <li>ワイヤロープの取付けを従来の固定式からスライド方式に変更した緩衝機構（スライド機構）により、衝突エネルギーの分散や吸収を効率的に行うことが可能となった。</li> </ul> <p>3.技術の効果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>鋼管杭基礎であるため、地山掘削、埋め戻し作業を不要とし、道路際や斜面中腹等、設置場所を選ばず、あらゆる条件化で施工可能である。</li> <li>端末スパンの省略により、設置可能範囲が拡大した。</li> <li>従来に比べ、部材点数が少ないことから、施工性及び経済性の向上が見込める。</li> </ul> <p>4.技術の適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>基礎設置が困難な路肩の狭い斜面や縦断、平面勾配が大きな斜面や短い延長で落石対策が必要な箇所。</li> </ul> <p>5.活用実績（2023年3月31日現在）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>国機関 70件（九州 7件、九州以外 63件）、自治体 366件（九州 42件、九州以外 324件）、民間 50件（九州 2件、九州以外 48件）</li> </ul>		

## Sシールド施工実績写真



## Sシールド構造図



## Sシールド施工手順



# 鋼管杭式落石防護柵 Sシールド【KT-17009-VR】

令和5年10月23日



## 目次



- ① Sシールド開発経緯
- ② Sシールドの仕様(構造)・特長
- ③ 実証実験について
- ④ 落石防護柵とSシールド比較
- ⑤ 施工方法に関して
- ⑥ 実績紹介

# ① Sシールド開発経緯



## 従来製品落石防護柵の問題点・課題

- ① 基礎コンクリート設置が必要であるため、土工が発生する
- ② 端末支柱の設置位置に制限がある
- ③ 標準の支柱間隔は3mとされている



# ① Sシールド開発経緯



## 従来製品・落石防護柵の課題解決

- ① コンクリート基礎が必要であるため、土工が発生する
- ② 端末支柱の設置位置に制限がある
- ③ 標準の支柱間隔は3mとされている



S・シールドでは、、、  
エアハンマー式削孔機により下部工を設置できるため、土工が少ない





# ① Sシールド開発経緯



## 従来製品・落石防護柵の課題解決

- ① 基礎コンクリート設置が必要であるため、土工が発生する
- ② 端末支柱の設置位置に制限がある
- ③ 標準の支柱間隔は3mとされている



Sシールドでは、、、

各支柱の頭部を連結し端末支柱の控材を省略しており、端末支柱設置位置の制限がない



# ① Sシールド開発経緯



## 従来製品・落石防護柵の課題解決

- ① 基礎コンクリート設置が必要であるため、土工が発生する
- ② 端末支柱の設置位置に制限がある
- ③ 標準の支柱間隔は3mとされている



Sシールドでは、、、

6mピッチで実物大衝突実験を行い、安全性が確認できている



# ① Sシールド開発経緯



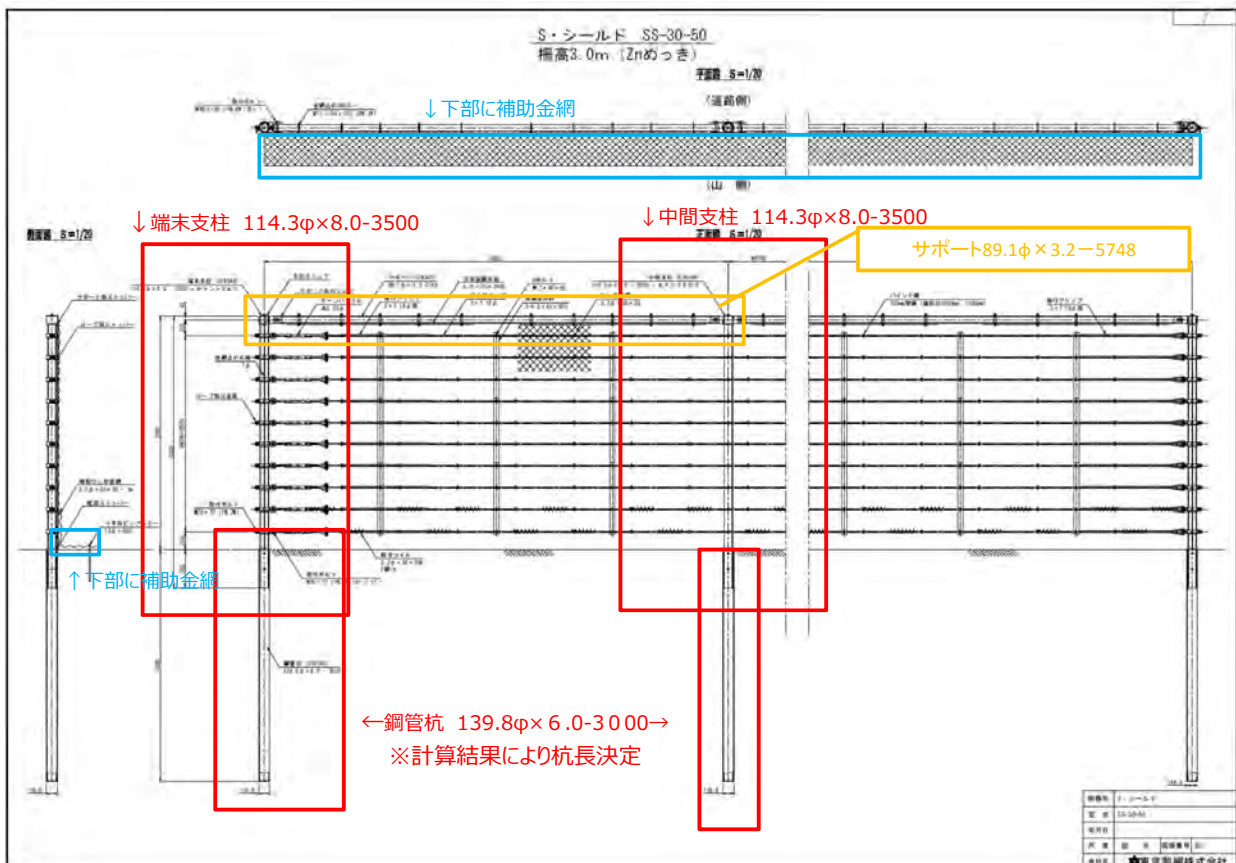
従来製品・落石防護柵の課題

- 基礎コンクリート設置が必要であるため、土工が発生
- 端末支柱設置位置に制限がある
- 標準の支柱間隔は3mとされている。



S・シールドとは、、、  
杭本数、支柱の加工を少なくすることで価格を抑え、  
従来品と同等の可能吸収エネルギーを持つ落石防護柵

# ② Sシールドの仕様(構造)・特長



## ② sシールドの仕様(構造)・特長



## ② sシールドの仕様(構造)・特長



## ② Sシールドの仕様(構造)・特長



### 製品仕様

型式	柵高 (m)	横ロープ 仕様・本数	金網 (mm)	支柱間隔 (m)	部材断面			対応落石 エネルギー
					中間・端末支柱	サポート	間隔保持材	
SS-25-50	2.5	18φ・8本	3.2φ×50×50	6.0(標準)	114.3φ×8.0	89.1φ×3.2	4.5t×65	50kJ
SS-30-50	3.0	18φ・10本						
SS-35-50	3.5	18φ・12本						
SS-25-100	2.5	18φ・8本	4.0φ×50×50	6.0(標準)	114.3φ×8.0	114.3φ×4.5	4.5t×65	100kJ
SS-30-100	3.0	18φ・10本						
SS-35-100	3.5	18φ・12本						

施工実績ではH=4.0m・H=4.5m有り

## ② Sシールドの仕様(構造)・特長



### ① 実物大衝突実験により性能を確認している



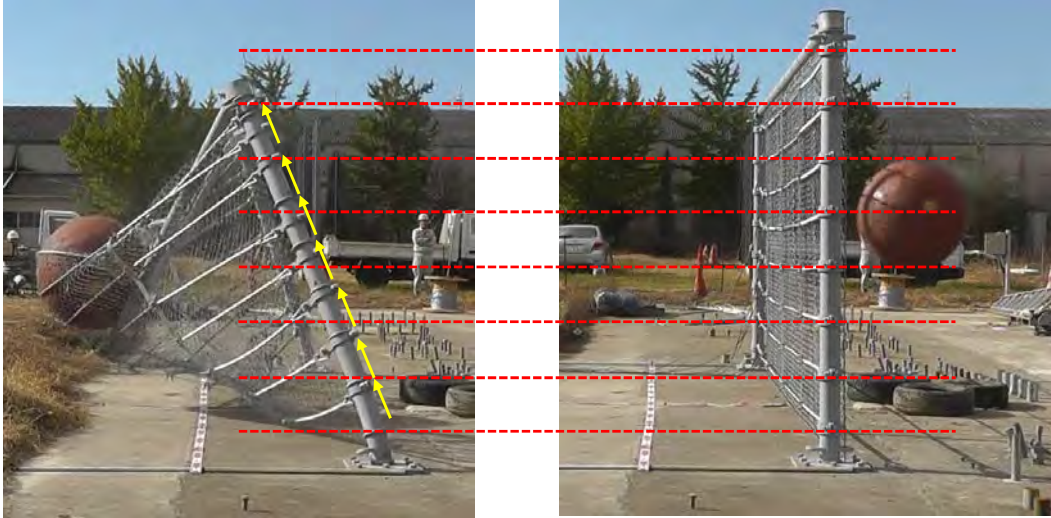
作用エネルギー: 50kJ

実物大衝突実験により、確かな落石防護機能を実証できている

## ② sシールドの仕様(構造)・特長



### ② 新しい緩衝機構を備える



ロープと支柱を剛結させないことで、衝撃荷重作用時に取り付け位置がスライド(Slide)し、エネルギーの分散や吸収を効率的に行う

## ② sシールドの仕様(構造)・特長

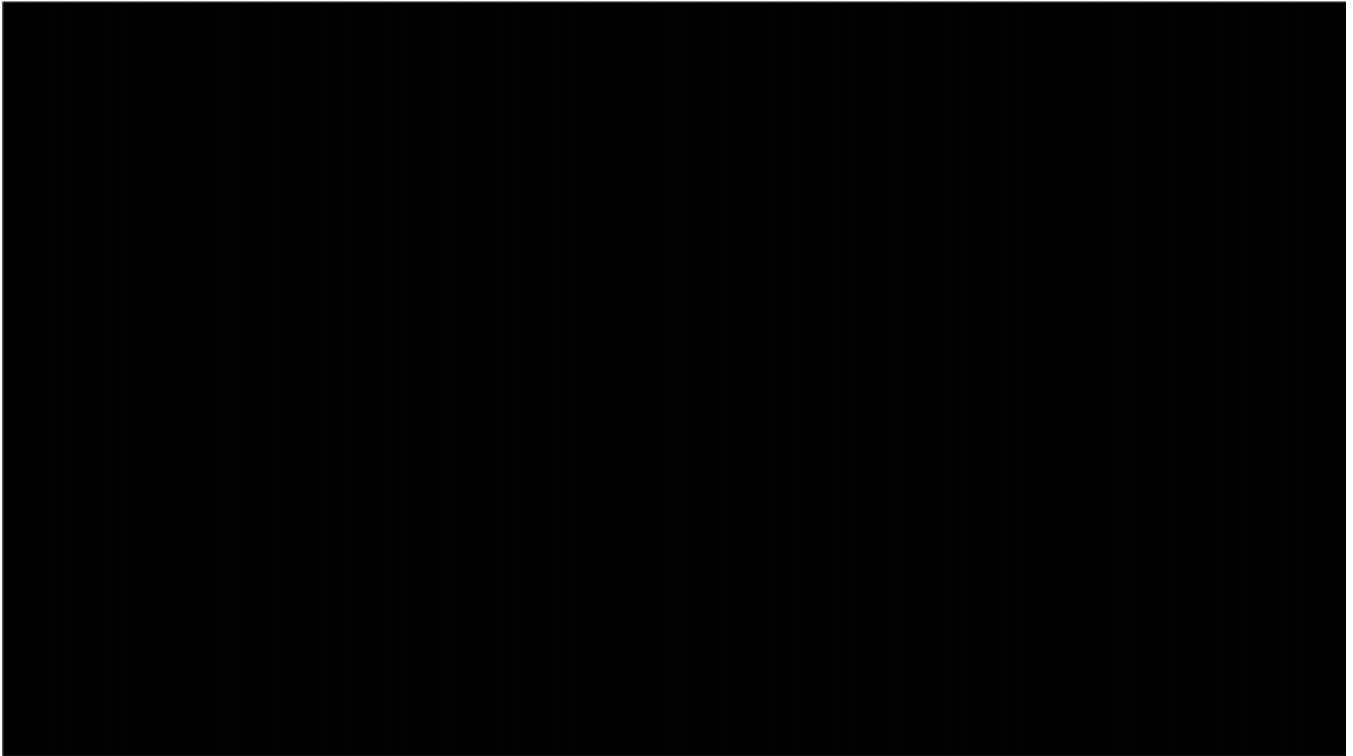


### ② 新しい緩衝機構を備える



ロープと支柱を剛結させないことで、衝撃荷重作用時に取り付け位置がスライド(Slide)し、エネルギーの分散や吸収を効率的に行う

### ③ 実証実験について



### ③ 実証実験について



柵高	延長	衝突エネルギー	多面体コンクリート	衝突位置	最大張出量
3.0m	9.0m	50KJ	1.67kN	柵高-0.5m (GL~2.5m)	1.3m
3.0m	18.0m (6.0m × 3S)	50KJ	1.67kN	柵高-0.5m (GL~2.5m)	1.2m
3.0m	9.0m	100KJ	3.2kN	柵高-0.5m (GL~2.5m)	1.5m
3.0m	18.0m (6.0m × 3S)	100KJ	3.2kN	柵高-0.5m (GL~2.5m)	1.7m



別紙 性能照査実験評価シート参照

### ③ 落石防護柵とSシールド比較



#### 落石防護柵(従来製品)

#### 鋼管杭式落石防護柵(Sシールド)

工法形式	【第1案】 落石防護柵+土中連続基礎 RF-10 柵高3.0m 天端幅0.7m×0.7m×2.0m	【第2案】 鋼管杭式落石防護柵 SS-30-50型 柵高3.0m 杭2.0m 下部鋼管杭 139.8φ×6t-2000 注)ーコンクリート基礎なし
概要図		
工法概念図		

支柱間隔 3.0m (標準)  
基礎工が必要  
道路際に設置

支柱間隔 6.0m (標準)  
基礎工必要無い  
道路際、又は斜面中腹でも設置可能

### ③ 落石防護柵とSシールド比較



#### 落石防護柵(従来製品)

#### 鋼管杭式落石防護柵(Sシールド)

可能落石エネルギー50kJ (柵高3.0m、延長30.0m)

Sシールド 杭長2.0m

工期	21日	10日
概算工事費	( 上部柵 ¥2,279,830 基礎工 ¥3,177,500 (転石交じり・風化岩) )	( 材料費 ¥4,238,080 施工費 ¥1,742,001 )
	直接工事費¥5,457,330(181,911/1m当り)	直接工事費¥5,980,081(199,336/1m当り)
総合評価	コンクリート基礎の深さが2.0mと深い為、掘削時に法尻の作業スペースが必要となる(型枠設置) 工事期間が長くなるため(2倍)、交通規制にかかる費用を追加すると割高となる。	法尻の施工スペースを最小限幅(0.6m)で施工可能 工事期間を考慮すると、経済的である。
	△	○

### ③ 落石防護柵とSシールド比較



#### 鋼管杭式落石防護柵(Sシールド)材料費

(代 価 表 1 号)

SS-30-50

材料費		柵高 3m	杭長 2m	めっき仕様		L=30.0m	
項目	単位	数量	単位質量	重量	単価	金額	備考
ケーブル構成	m	30	21.7	651.0	18,010	540,300	材料明細表
端末支柱構成	本	2	133.0	266.0	551,810	1,103,620	材料明細表
中間支柱構成	本	4	84.2	336.8	282,190	1,128,760	材料明細表
サポート構成 L=6.0m	本	5	47.5	237.5	128,080	640,400	材料明細表
サポート構成 L=5.0m	本	0	39.0	0.0	104,640	0	材料明細表
サポート構成 L=4.0m	本	0	30.0	0.0	81,320	0	材料明細表
サポート構成 L=3.0m	本	0	22.9	0.0	62,390	0	材料明細表
間隔保持材構成	本	15	7.9	118.5	10,560	158,400	材料明細表
鋼管杭(外管)	本	6	43.9	263.4	97,600	585,600	材料明細表
ターンバックル	箇所	1	36.0	36.0	81,000	81,000	材料明細表
合計				1,909.2		4,238,080	

### ③ 落石防護柵とSシールド比較



#### 鋼管杭式落石防護柵(Sシールド)施工費

(代 価 表 2 号)

SS-30-50

施工費		柵高 3m	杭長 2m	L=30.0m		
項目	仕様・寸法	単位	数量	単価	金額	備考
鋼管杭設置工	杭長 2m	本	6	163,862	983,172	単価表1号
支柱設置工	柵高 3m	本	6	49,514	297,084	単価表2号
サポート設置工		本	5	32,769	163,845	単価表3号
金網・ロープ張り工	柵高 3m	m	30	9,930	297,900	単価表4号
合計					1,742,001	



# ④ 施工方法に関して



## ③ 施工手順

※エアハンマーにより下部工を設置し、支柱は鋼管杭に建込む為、施工性に優れる



# ⑤ 実績紹介



## 九州管内実績表

No.	施主	場所	形式	数量	施工年月	備考
1	鹿児島県 大隅地域振興局	鹿児島県肝属郡南大隅町佐多伊座敷地内	SS-35 TOFF	78.0m	2016年3月	
2	国立病院機構	熊本県熊本市中央区二の丸地内	SS-30-50 G	54.0m	2016年7月	
3	鹿児島県 大隅地域振興局	肝属郡南大隅町大泊地内	SS-45 TOFF	54.0m	2017年1月	
4	鹿児島県 長島町役場	出水郡長島町下山門野地内	SS-30-50 G	24.0m	2017年9月	
5	鹿児島県 大隅地域振興局	肝属郡南大隅町佐多伊座敷 地内	SS-35 TOFF	42.0m	2017年11月	
6	鹿児島県 大隅地域振興局	肝属郡南大隅町大泊地内・佐多峠公園線	SS-40 TOFF	30.0m	2017年12月	
7	国土交通省 宮崎河川国庫事務所	日南市大字宮浦(鶴戸神宮近<R220沿>)	SS-45 TOFF	12.0m	2018年1月	
8	国土交通省 宮崎河川国庫事務所	日南市大字宮浦(鶴戸神宮近<R220沿>)	SS-30-50 TOFF	30.0m	2018年1月	
9	熊本県 球磨地域振興局	球磨郡相良村四浦地内	SS-30-50 G	63.0m	2018年3月	
10	熊本県 教育庁教育総務局	宇城市豊野町山崎地内	SS-30-50 G	57.0m	2018年7月	
11	大分県 佐伯土木事務所	佐伯市弥生大字床木	SS-30-50 G	18.0m	2018年7月	
12	熊本県 天草広域本部	天草郡苓北町都呂々地内	SS-30-50 G	30.0m	2018年11月	
13	鹿児島県 大隅地域振興局	鹿児島県肝属郡南大隅町大泊	SS-40 TOFF	36.0m	2018年12月	
14	沖縄開発局 北那国工事事務所	沖縄県国頭郡恩納村安富祖	SS-30-50 TOFF	21.3m	2019年1月	
15	鹿児島県 大隅地域振興局	肝属郡南大隅町佐多伊座敷	SS-35-50 TOFF	24.0m	2019年1月	
16	熊本県 南阿蘇村役場	阿蘇郡南阿蘇村河隈ふるさと食堂の裏	SS-25-100 G	48.0m	2019年1月	
17	熊本県 上益城地域振興局	上益城郡山都町菅地内(溝和底用線)	SS-25-50 G	42.0m	2019年1月	
18	熊本県 球磨地域振興局	球磨郡相良村四浦地内	SS-30-50 G	54.0m	2019年2月	
19	熊本県 美里町	下益城郡美里町大井早地内	SS-50-50 G	12.0m	2019年6月	
20	林野庁 沖縄森林管理署	沖縄県八重山郡竹富町	SS-25-50 TOFF	61.0m	2019年9月	
21	国土交通省 熊本河川国庫事務所	宇城市三角西港	SS-30-50 G	8.0m	2020年2月	
22	鹿児島県 大隅地域振興局	南大隅町佐多伊座敷	SS-35-50 TOFF	24.0m	2020年6月	
23	鹿児島県 大隅地域振興局	南大隅町佐多伊座敷	SS-35-50 TOFF	30.0m	2020年6月	
24	福岡県北九州市	宗像市池田地内	SS-30-50 G	12.0m	2020年9月	
25	熊本県 宇城地域振興局	下益城郡美里町洞岳地内	SS-35-50 G	18.0m	2021年1月	

# ⑤ 実績紹介



## 九州管内実績表

26	国土交通省 鹿児島国道事務所	鹿児島市伊敷町	SS-35-100 G	37.0m	2021年2月
27	鹿児島県鹿児島市	鹿児島市古里町	SS-30-50 TOFF	20.0m	2021年2月
28	国土交通省 鹿児島国道事務所	薩摩川内市湯田地区	SS-35-100 G	36.0m	2021年2月
29	福岡県京築県土整備事務所	福岡県筑上郡上毛町西友枝地区	SS-40-100 G	32.0m	2021年2月
30	宮崎県椎葉村	椎葉村大字大河内地区	SS-35-100 G	18.0m	2021年2月
31	鹿児島県鹿児島市	鹿児島市下福元町	SS-40-100 G	6.0m	2021年3月
32	大分県大分市	大分市大字箕菜	SS-30-50 G	96.0m	2021年6月
33	鹿児島県枕崎市	枕崎市東鹿籠	SS-30-50 G	18.0m	2021年9月
34	熊本県芦北地域振興局	水俣市小津奈木町字北平地区	SS-30-50 G	24.5m	2022年2月
35	鹿児島県薩摩川内市	薩摩川内市東郷町斧洲	SS-25-50 G	47.5m	2021年12月
36	熊本県八代市	八代市東陽町北	SS-40-50 G	18.0m	2021年12月
37	熊本県八代市	八代市東陽町北	SS-40-100 G	12.0m	2021年12月
38	佐賀県武雄市	武雄市若木町大字川古地区	SS-30-50 G	15.0m	2022年3月
39	九州電力送配電(株)	児湯郡木城町石河内	SS-25-50 G	15.0m	2022年2月
40	国土交通省 筑後川河川事務所	福岡県朝倉市	SS-30-50 G	60.0m	2022年2月
41	国土交通省 筑後川河川事務所	福岡県朝倉市	SS-40-100 G	50.0m	2022年2月
42	宮崎県高鍋土木事務所	東諸県郡綾町南俣	SS-35-50 G	22.0m	2022年7月
43	鹿児島県大隅地域振興局	錦江町神川	SS-25-100 G	24.0m	2022年5月
44	鹿児島県姶良市	姶良市蒲生町久末地区	S シールド SS-50-50 G	15.0m	2022年11月
45	鹿児島県北薩地域振興局	薩摩川内市樋脇町市比野	S シールド SS-35-100 G	17.0m	2022年12月
46	宮崎県西臼杵支庁林務課	西臼杵郡日之影町大字岩井川平俣別荘工区	S シールド SS-30-100 G	89.0m	2023年1月
47	熊本県熊本市	熊本市西区河内町河内地区	S シールド SS-35-50 G	95.0m	2023年1月
48	長崎県県央振興局	諫早市久山町	S シールド SS-40-100 G	24.0m	2023年1月
49	民間	豊見城市瀬長島	S シールド SS-35-100 TOFF	43.0m	2023年2月
50	鹿児島県鹿児島市	鹿児島市伊敷町	S シールド SS-30-50 G	6.0m	2023年2月
51	鹿児島県鹿児島市	鹿児島市伊敷町	S シールド SS-25-50 G	30.0m	2023年2月

# ⑤ 実績紹介



## 鹿児島国道事務所発注 国道3号線 鹿児島県阿久根市



## ⑤ 実績紹介



宮崎河川国道事務所発注  
国道10号線 宮崎県阿久根市



ご清聴ありがとうございました

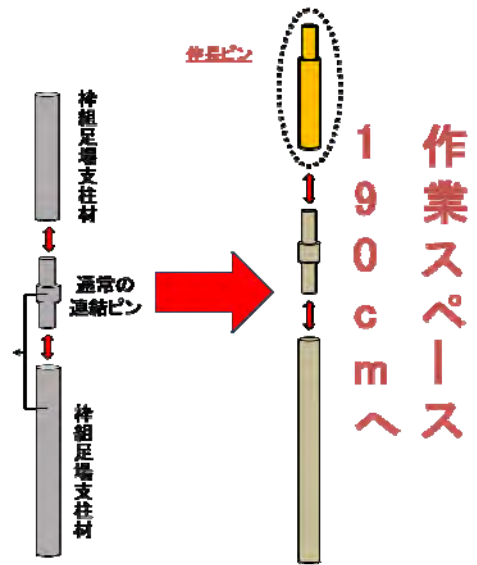
## 技術概要

技術名称	伸長ピン	担当部署	営業部
		担当者	築本 山崎
NETIS登録番号	KT-210075-A	電話番号	090-2899-9905
会社名等	関西仮設株式会社	MAIL	<a href="mailto:chikumoto@kansai-kasetu.com">chikumoto@kansai-kasetu.com</a>
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>現在、建設業における60歳以上の技能者数は全体の約4分の1（25.7%）に対し、29歳以下の割合は全体の約12%程度です。このことから、建設技能者の急速な高齢化と若者離れの深刻化が見込まれることがわかります。</p> <p>そこで、現場環境を改善し施工の効率化の促進を図ることで生産性を向上させることが必要となっています。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>伸長ピンは建枠に取り付けることで、作業空間を広げることができます。</p> <p>組立・解体が容易かつ、耐久性が高いことから主に高層階の現場で利用される枠組足場は、クサビ足場や次世代足場に比べ、強度があるものの作業スペースが高さ1700mmと他の足場に比べ低いことが欠点として挙げられます。これにより体を屈めながら行き来しなければならない現場の作業員にとっては大きな負担となります。</p> <p>伸長ピンは枠組足場の連結ピン部分に取り付けることにより、枠組足場本来の強度（仮設工業認定品と同等の引張、圧縮値）を保ちながら、作業スペースを高さ1700mm→高さ1900mmへ拡張することが可能となります。また、普通作業員でも設置可能なため、取付が容易です。</p> <p>3. 技術の効果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 枠組足場の強度を活用しつつ、作業空間を広げることができます。</li> <li>・ 現場作業の安心、安全、快適さを保ち、施工短縮を図ることができます。</li> <li>・ 高さ延長に要する費用が伸長ピンの仕入れのみとなり、次世代足場を追加購入する必要性がない為、低予算で行うことができます。</li> </ul> <p>4. 技術の適用範囲</p> <p>仮設工業会認定の建枠（2020年3月時点）及び、ヤマト式の脚注ジョイントに適用可能です。</p> <p>5. 活用実績（2023年9月1日現在）</p> <p>国の機関14件（広島12件、岡山1件、愛媛1件）  自治体 3件（愛媛2件、徳島1件）  民間 14件（広島11件、愛媛2件、高知1件）</p>		



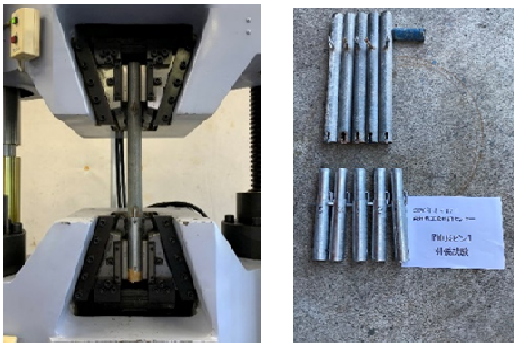
建設資材総合仮設レンタル・販売  
**カンサイカセツ**  
許可番号：国土交通省許可（般-29）第24624号

- ・ 連結ピンに伸長ピンを取り付けるだけ  
作業環境の**快適化**！  
(170 c m→190cm)
- ・ 専門性が不要なため、  
普通作業員でも**容易に設置可能**！



## 引張試験

最大荷重(kN)5本実施  
 平均値 | 最小値  
 27.635 | 25.231



## 圧縮試験

最大荷重(kN)5本実施  
 平均値 | 最小値  
 130.415 | 117.012



従来品との比較	枠組足場	クサビ緊結足場	次世代足場	伸長ピン+枠組足場
安全性	◎	×	△	◎
	歪みが最小限	複数の足場材を組み合わせる為、歪みが大きい	複数の足場材を組み合わせる為、歪みが大きい	歪みが最小限
作業スペースの高さ	×	○	○~◎	◎
	1725mm	1800mm	1800~1900mm	1900mm
組立てやすさ	○	◎	◎	○
	基準	ハンマーがあれば組立可能	ハンマーがあれば組立可能	フレキシブルな設置方法が可能



# カンサイカセツ®

## 目次

---



### 当社の新商品

---

1. 仮設足場の特徴と今の問題点
2. 問題点を解決する商品
3. 安全性とその効果

### オリジナル商品の紹介

---

### 弊社が目指す未来

# 仮設足場の特徴

## 1. 仮設足場の特徴



### 枠組足場

別名 ビティ足場

### 特徴

- ・多くの現場で使われている、最も一般的な足場
- ・鋼管を門型に溶接された建枠を中心に組み立てる
- ・作業スペースの高さ170cm



# 1.仮設足場の特徴

## クサビ足場

別名 ビケ足場

### 特徴

- ・鋼管にある緊結部にクサビを打ち込む
- ・ハンマーのみで組立・解体が可能
- ・作業スペースの高さ180cm



# 1.仮設足場の特徴

## 次世代足場

Iqシステムやアルバトロス、ダーウィンなど

### 特徴

- ・安全性を重視した先行手摺工法の使用
- ・従来のクサビにはない、抜止め機能
- ・作業スペースの高さ180cm～190cm (例)光洋機械産業株式会社「Iqシステム」190cm規格





# 仮設足場の問題点



## 2.仮設足場の問題点

### 枠組足場の場合

枠組足場 高さ170cm



現在の成人男性の平均身長約172cm



安全靴とヘルメット着用で+10cm



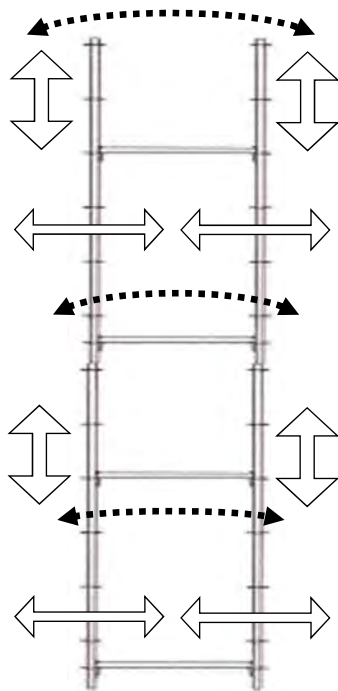
182cm以上の高さのある足場が必要



作業環境に改善の余地がある

## 2.仮設足場の問題点

### クサビ・次世代足場の場合



縦・横方向に  
複数の連結

歪みが生じる

揺れが発生

### 従来品の比較

	枠組足場	クサビ足場	次世代足場
安全性	◎ 建枠を使う為 歪みが最小限	× 複数の足場材を 組合わす為 歪みが大きい	△ クサビ足場を改良 枠組と比べると…
作業スペースの 高さ	× 170cm	△ 180cm	○～◎ 180～190cm

# 建設業界全体が 生産性向上を掲げる！！



具体的に生産性を向上させるには  
どうすればいいか



(例) **ロコンストラクション**

施工などの建設生産プロセスを  
ICTの全面的な活用により、生産性の向上を目指す

## 1. 当社の新商品



# 強度 × 作業スペース

2つの性質を兼ね備えた  
安全な環境を実現！！



# 伸長ピン

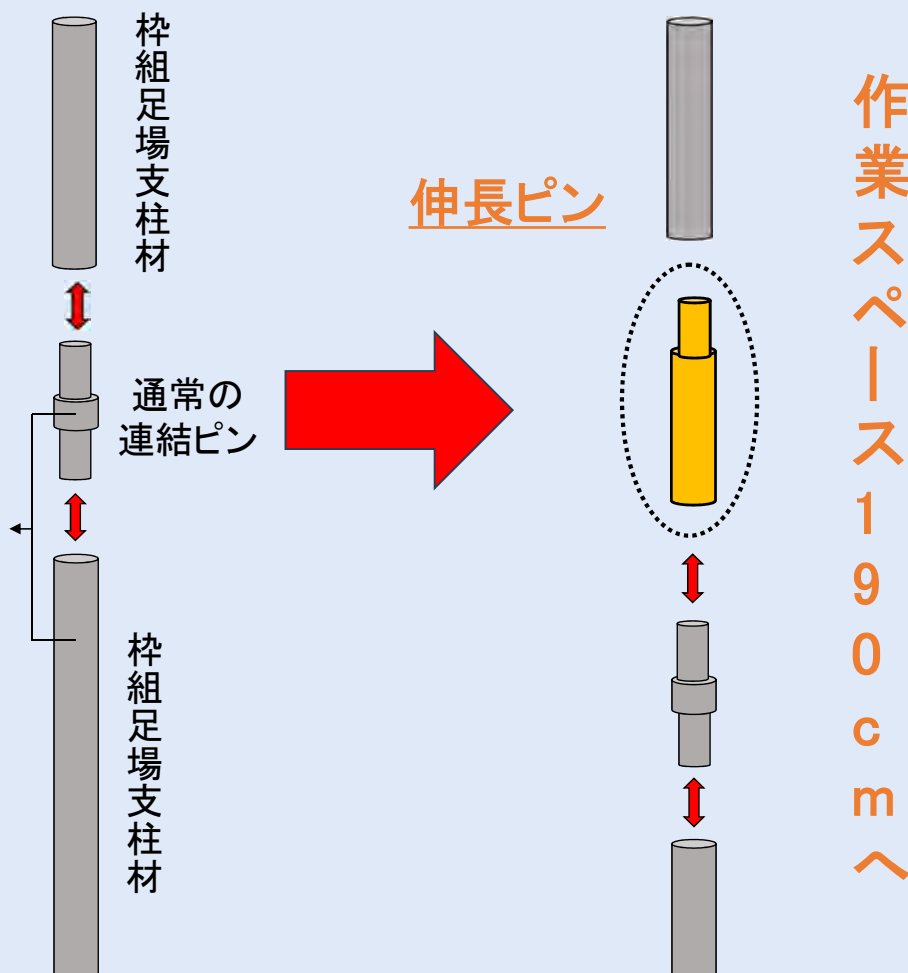
☆ 枠組み足場に容易に取付取り外しが可能！！

☆ 強度を保ったまま、高さも延長！！

☆ 安心・安全・快適を実現！！



NETIS 登録番号 KT-210075-A



## 安心・安全・快適を実現



筋交い下部の面積が広がったので  
安全性が少し不安



### 問題解決！！

下さん手摺調整金具

伸長ピン設置により、下さん手摺の位置が  
高くなるため、調整用の金具となります



## 実際に利用した方の声

**作業面**

- ・通行が楽になった。
- ・無理のない姿勢で作業できるため従来の足場内での作業より疲れない

**安全面**

- ・揺れが少なく、安心して作業に取り組める。
- ・ヘルメットをぶつけない。



## 強度試験に基づく安全性

引張試験

圧縮試験

引張試験 厚生労働大臣規格による値  
【強度9.8kN】以上を算出

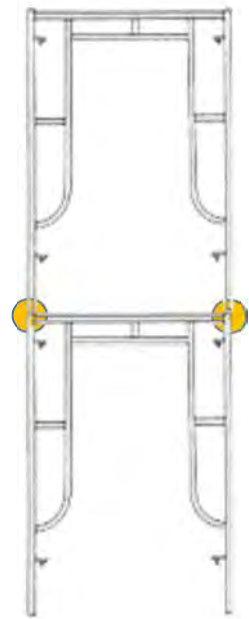
圧縮試験 仮設工業会脚注1本あたりの値  
【強度39.2kN】以上を算出  
仮設工業会認定品と同等

**強度も十分！！**

# 水平力対比

## 条件

- ・2層 1スパン
- ・両サイドに2つの壁つなぎ
- ・5N 等分布荷重がかかったときの一か所の節点にかかる水平反力



# 水平力対比

	標準ピン	伸長ピン	lq	クサビ
1219mm	20.6N	23.7N	72.3N	82.3N
914mm	29.5N	33.7N	70.5N	80.7N
610mm	57.8N	63.6N	68.2N	79.1N

※データ提供元 尚和設計株式会社

	枠組足場	クサビ足場	次世代足場	伸長ピン+ 枠組足場
作業環境	△ 170cm	○ 180cm	○~◎ 180~ 190cm	◎ 190cm
高さ延長に 要する費用	—	△	△	◎
安全性	◎	△	△	◎ 伸長ピン+ 枠組足場 使用

# オリジナル商品





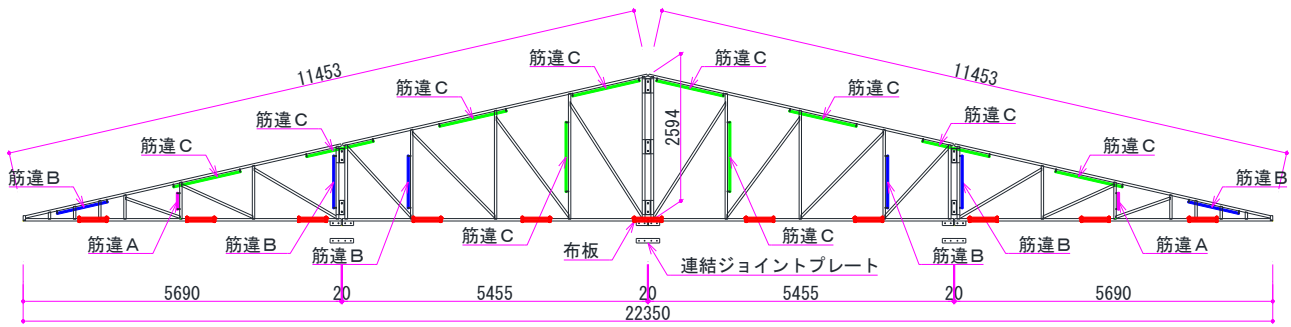
## 簡易屋根トラス

従来のやり方は古い！？



天候に左右されない作業環境の確保と  
再利用性を兼ね備えた仮設屋根の開発！

# 4分割連結時



- ・開口寸法最大20mまで対応！
- ・低コスト！
- ・組立・分割可能！





弊社が目指す**未来**



**仮設資材を使って  
全ての現場に  
作業環境の  
向上を！**

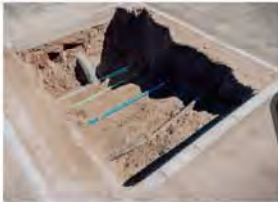
## 技術概要

技術名称	掘削状況3D管理アプリ ちかデジ®	担当部署	新規事業開発部
		担当者	東海林 隼人
NETIS登録番号	KT-220240-A	電話番号	03-5710-0200
会社名等	ジオ・サーチ株式会社	MAIL	<a href="mailto:h-syoji@geosearch.co.jp">h-syoji@geosearch.co.jp</a>
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>日本の建設業界は、高齢化や担い手不足に加え建築材料、人件費の上昇によるコスト増加、デジタル化の遅れなどの課題を抱えており、これらの課題への対応が急務となっている。「ちかデジ」を活用することにより、工期の短縮、労働時間削減、経済性向上、品質向上、デジタル化することが可能となり、課題解決に貢献できると考え開発に至りました。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>本技術は、掘削状況をスマートフォン、タブレットなどのデバイスを用いて撮影した動画データをWebアプリに投稿することで動画データを3Dデジタルデータ化し、視覚的に掘削状況を把握することができ、さらに掘削状況を地図情報プラットフォームで一元管理ができる技術です。</p> <p>得られる3Dデータは、任意の確度から閲覧できるため視覚的に見やすく、簡易的な測距も可能です。設計・施工時の関係者との協議資料、竣工時の出来形管理、災害時の状況確認等 様々なシーンで活用されています。</p> <p>3. 技術の効果</p> <p>従来の掘削工事(試掘調査など)では、写真撮影・スタッフによる計測・スケッチを行い、その後それらのデータを清書(CAD化)していたため、出来形管理の時間・労力の増加や記録ミスという課題がありました。本技術を活用することで、人為的な記録ミスの回避と出来形管理の省力化が期待でき、施工性・経済性・品質が向上します。</p> <p>4. 技術の適用範囲</p> <p><b>【適用条件】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スマートフォン/タブレット/デジカメ 等での撮影が正常に行える環境</li> <li>・データのアップロード/ダウンロードが、正常に行えるインターネット環境</li> </ul> <p><b>【留意事項】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・掘削状況を死角なく撮影することが必要</li> <li>・成果データに座標を付与する場合は、別途測量が必要</li> </ul> <p>5. 活用実績 (2023年10月23日現在)</p> <p>販売実績 : 726箇所 (2023年6月集計)</p>		

## 6. 写真・図・表

掘削状況をスマホひとつで3Dデジタルデータ化するWebアプリ(クラウドサービス)です。誰にでもわかりやすいビジュアルで掘削状況を管理し、低コストでスピーディな作業を実現します。

### 1 お手持ちのスマートフォンで掘削箇所の動画を撮影



タブレットやデジタルカメラでも撮影が可能

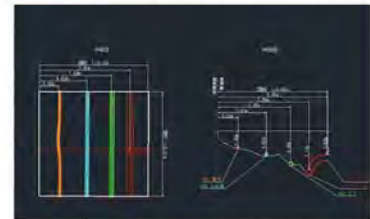
### 2 Webアプリに投稿



撮影した動画をWebアプリで専用クラウドにアップロード



掘削状況の把握が可能な3D PDFデータ



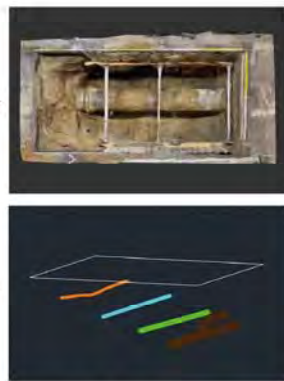
平面図に加え、指定の位置で断面図の生成が可能



現地で再現可能なARデータ



データはWebアプリ上で位置情報や日時で管理可能



## 掘削工事の課題を丸ごと解決 革新的なDXシステムです

- 掘削状況の全体把握が困難
- 出来形管理の時間と労力の増加
- 人為的記録ミスによる写真と記録の相違
- 不明確な記録管理による試掘の重複

#### POINT 1

#### 僅か2ステップ

お手持ちのスマートフォン・タブレットで動画を撮影し、Webアプリに投稿するだけ。※所要時間は5分程度です。

#### POINT 2

#### 成果品の形式は多種多様

3D\_PDF/LAS/2D図面/3Dモデリング/ARなど、お客様のご要望に応じて作成いたします。

#### POINT 3

#### デジタル管理・一元管理

GISで試掘結果を地図情報と統合することで、デジタル管理が可能に。従来の紙ベースの作業は一切不要になります。

#### POINT 4

#### AR技術で掘削状況を可視化

Google、タブレット、スマートフォンに掘削データを読み込むことで現地で掘削状況を再現することができます。

図1：技術概要



【会社HPはコチラ】



NETIS登録番号：KT-220240-A

地下情報デジタルイズ  
掘削状況3D管理アプリ **ちかデジ®**  
(旧称:しくつ君)

ジオ・サーチ株式会社



Copyright 2022 ジオ・サーチ株式会社

NETIS登録番号：KT-220240-A



“ちかデジ”が街の地下を統合する

**NEW DATA VISUALIZATION**



Copyright 2022 ジオ・サーチ株式会社

# ちかデジ®とは

- 掘削状況をスマホひとつで**3Dデジタルデータ化**するWebアプリ(クラウドサービス)です。
- 誰にもわかりやすいビジュアルで掘削状況を管理することができ、**低コストかつスピーディな作業を実現**します。

ビジネスモデル  
特許  
申請中



# 掘削工事の実態



現場記録

課題.01



試掘状況の  
全体把握が難しい

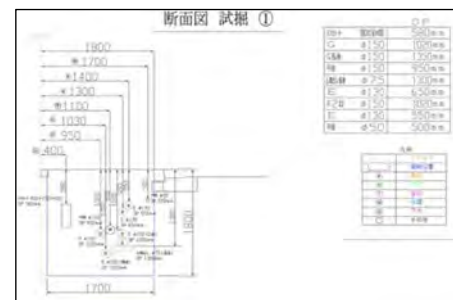


埋戻し後の路面マーキング

課題.02



写真と記録の相違  
試掘結果の記録に  
ミスが起こりやすい



図面作成

課題.04



試掘データが  
活用されず、  
無駄な試掘が生じる



# ちかデジ®とは

■ 掘削工事全般の課題を丸ごと解決する、革新的な **DXシステム** です。



標準的なスマホ・  
タブレットで簡単撮影



撮影データを  
アップロードするだけ



3Dデータの閲覧・  
ダウンロードが可能



試掘結果を3Dで  
直感的に把握できる



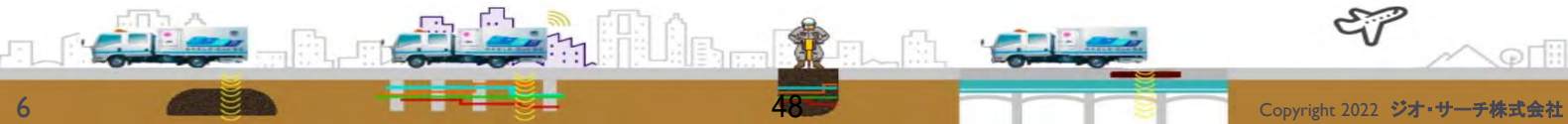
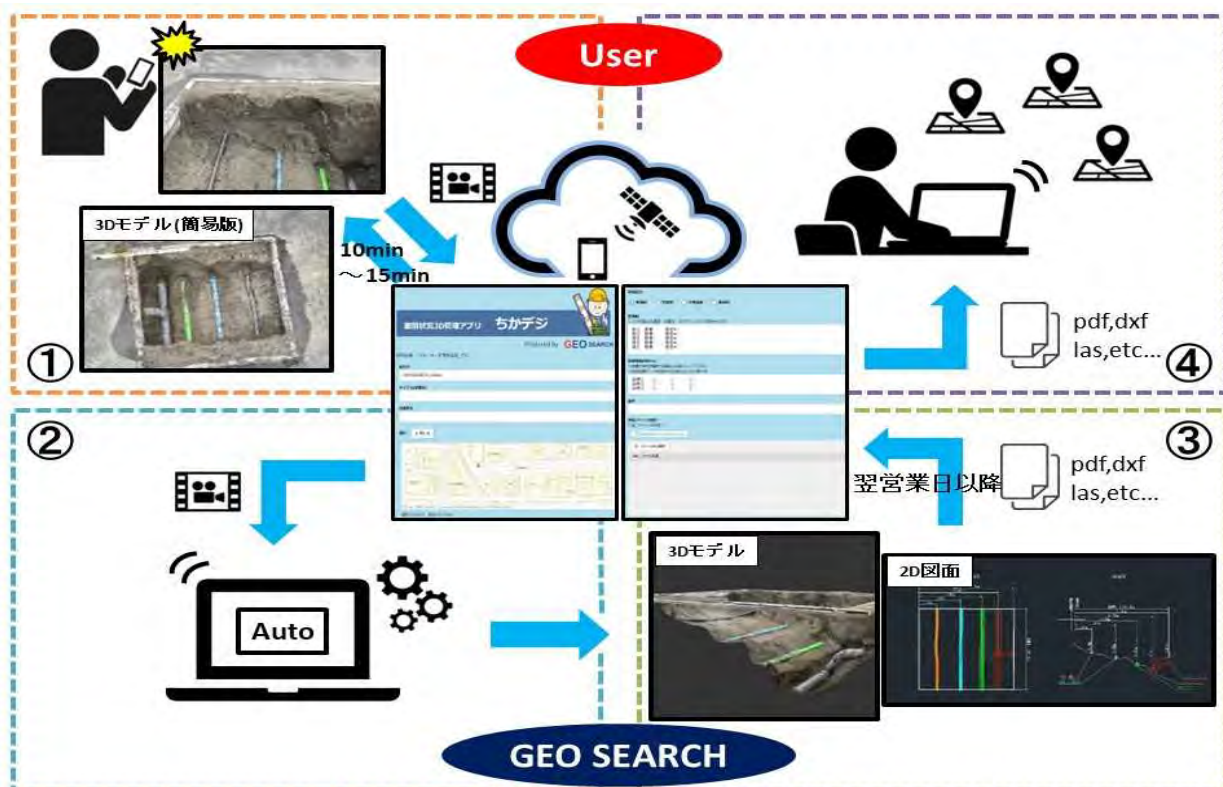
地図情報プラットフォーム  
で一元管理が可能



測距機能で深さ  
離隔などの計測可能



# ちかデジ®とは





# 工法の比較

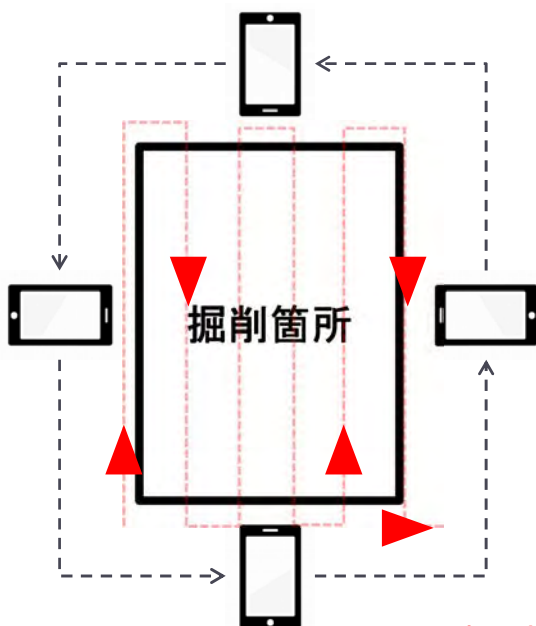
	従来の試掘調査	ちかデジ®
1.現場作業	①黒板に管情報記入 ②管種ごとに写真撮影 ③現場スケッチ 所要時間:60分	①動画を撮影 ②Webアプリから投稿 所要時間:5分
2.室内作業	①データ整理、引継ぎ ②現場スケッチの清書 ③平面図/断面図作成 所要時間:1~2日	①3Dモデル(3DPDF,LAS)作成 ②その他成果品作成 (平面図/断面図/3Dモデリング/AR) ユーザーの作業は不要！
3.データ管理	アナログ管理 (紙ベース)	デジタル管理 (地図情報プラットフォーム)



# STEP1 (現場作業)

- 工期短縮
- 労働時間削減
- 経済性向上
- 品質向上
- デジタル化

①撮影:スマートフォンで掘削箇所を一周するように動画を撮影



▲一辺の撮り方



# STEP2 (現場作業)

工期短縮

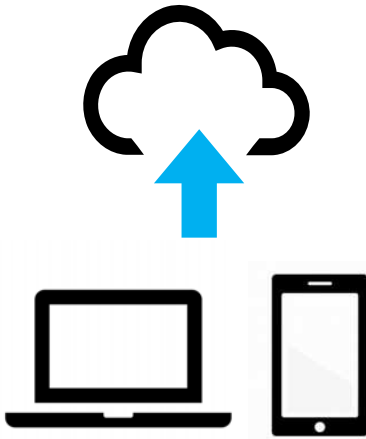
労働時間削減

経済性向上

品質向上

デジタル化

## ②投稿：撮影した動画をWebアプリで専用クラウドにアップロード



# STEP3 (室内作業)

工期短縮

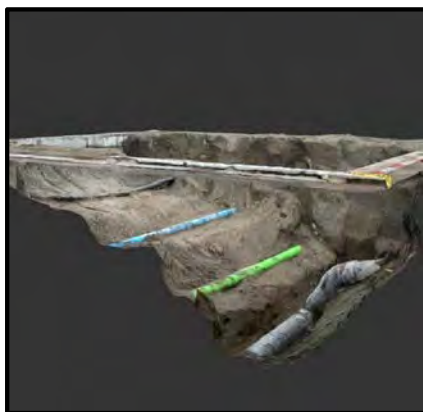
労働時間削減

経済性向上

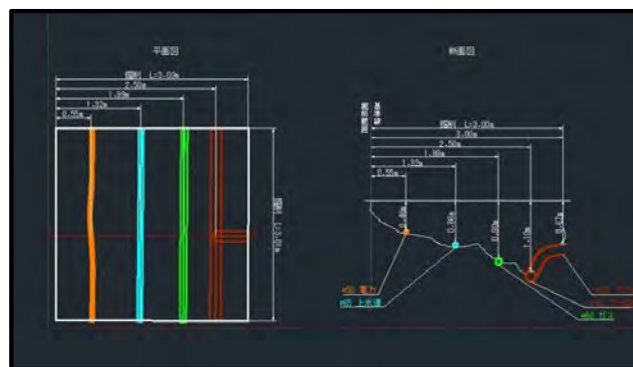
品質向上

デジタル化

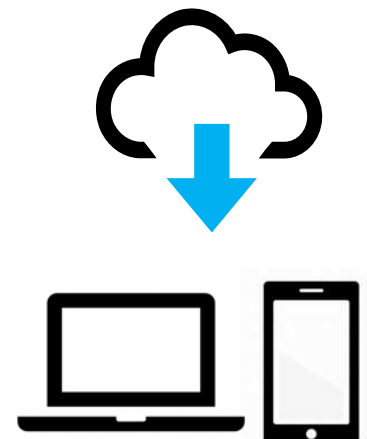
## ③ダウンロード：翌日以降にWebアプリにアップロードされるデータをダウンロード



3Dデータ(.pdf)



平面図/断面図(.dxf)



# STEP4 (データ管理)

工期短縮

労働時間削減

経済性向上

品質向上

デジタル化

## ④データ管理：ダッシュボードによる一元管理が可能

ジオ・サーチ株式会社\_デモ\_ダッシュボード

投稿件数

作成済み

ライセンス別投稿件数

created_date	created_user	投稿タイトル	ステータス	応答付与	3Dデータ(.pdf)
2023/4/12 14:04	shikutsu-kun-demo	No.2	作成済み	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2023/4/12 14:31	shikutsu-kun-demo	No.3	作成済み	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2023/8/8 17:27	shikutsu-kun-demo	No.4	作成済み	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

# ちかデジ®成果品

工期短縮

労働時間削減

経済性向上

品質向上

デジタル化

①3Dデータ  
(.pdf)

②点群データ  
(.las)

③CADデータ  
(.dxf)

④3Dモデリング  
(.dxf)

⑤ARデータ  
(.png)

※その他の拡張子の対応可否・費用については別途ご相談ください。

# ちかデジ®成果品

工期短縮

労働時間削減

経済性向上

品質向上

デジタル化

①3Dデータ  
(.pdf)



## □ 特徴

- 3D\_PDFデータ
- Acrobat Reader(Free)で表示可能
- 任意の位置で長さの計測が可能

## □ 活用方法

- 高い視認性から、掘削状況の概要把握が可能

アップロード:翌営業日



# ちかデジ®成果品

工期短縮

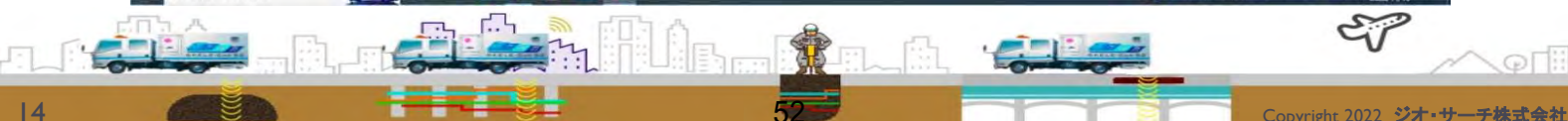
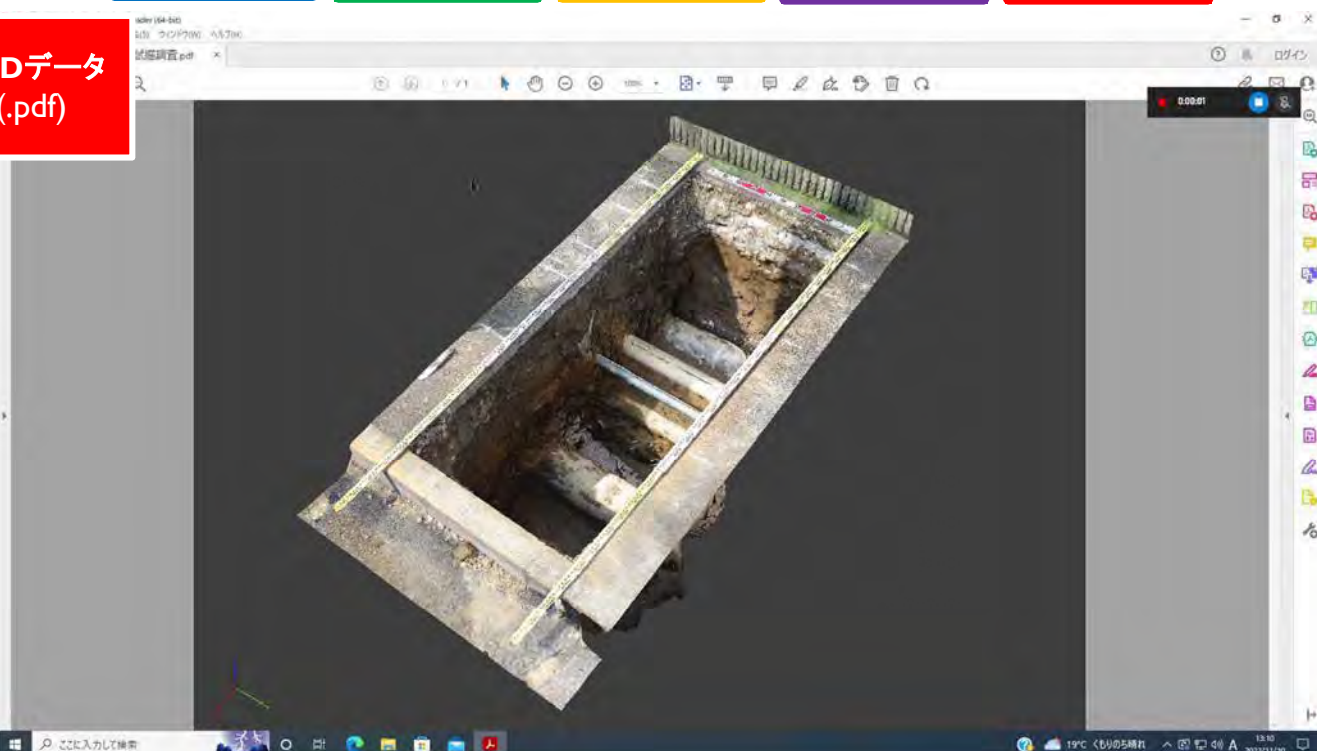
労働時間削減

経済性向上

品質向上

デジタル化

①3Dデータ  
(.pdf)



# ちかデジ®成果品

工期短縮

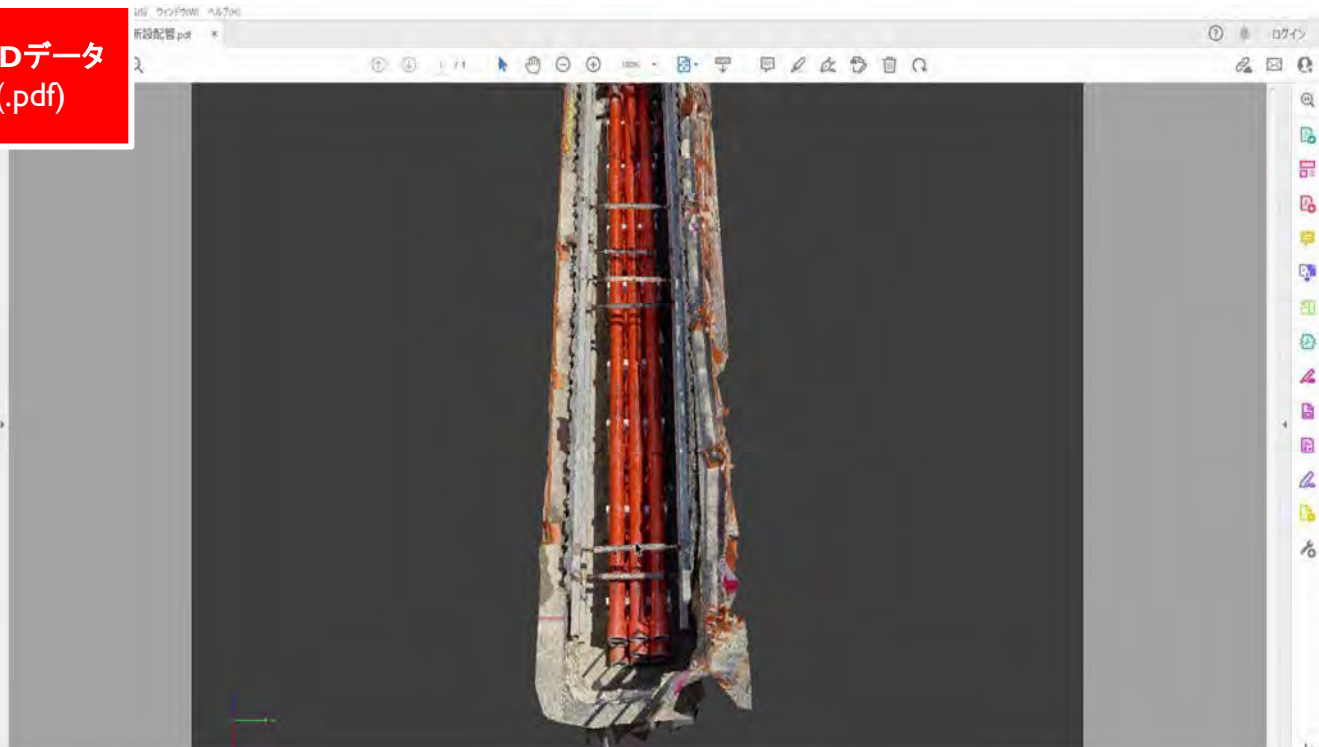
労働時間削減

経済性向上

品質向上

デジタル化

①3Dデータ  
(.pdf)



# ちかデジ®成果品

工期短縮

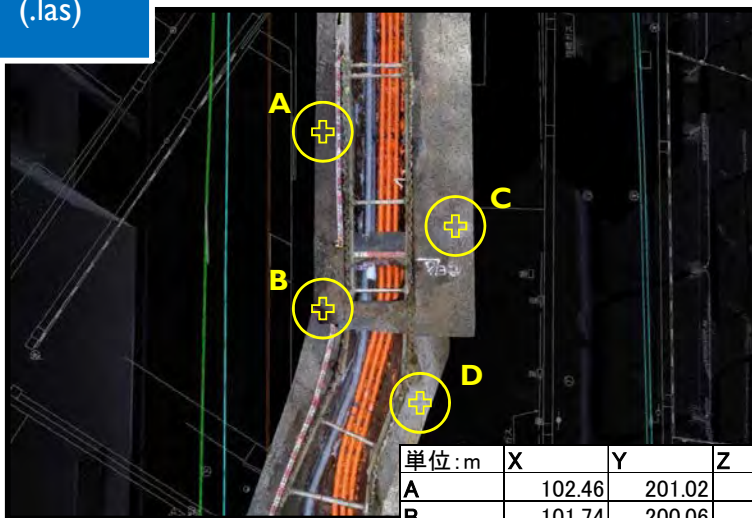
労働時間削減

経済性向上

品質向上

デジタル化

②点群データ  
(.las)



単位:m	X	Y	Z
A	102.46	201.02	5.0
B	101.74	200.06	5.0
C	103.73	201.82	5.0
D	103.98	199.87	5.0

## □ 特徴

- 点群データ
- 座標を付与\*し、加工することで2D図面(CAD)との統合が可能  
**\*別途測量が必要**

## □ 活用方法

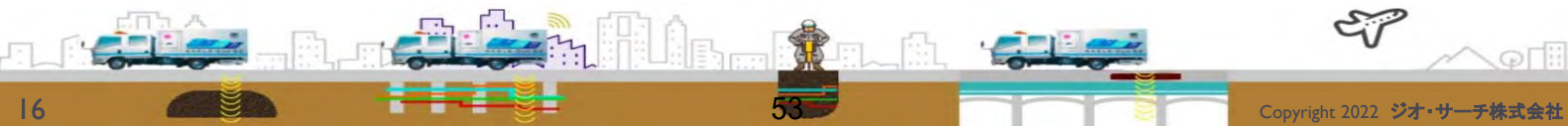
- 図面(CAD)と統合することでデータの一元管理が可能

座標付与しない場合

**アップロード:翌営業日**

座標付与する場合

**アップロード:3営業日以内**



# ちかデジ®成果品

工期短縮

労働時間削減

経済性向上

品質向上

デジタル化

②点群データ (.las)



# ちかデジ®成果品

工期短縮

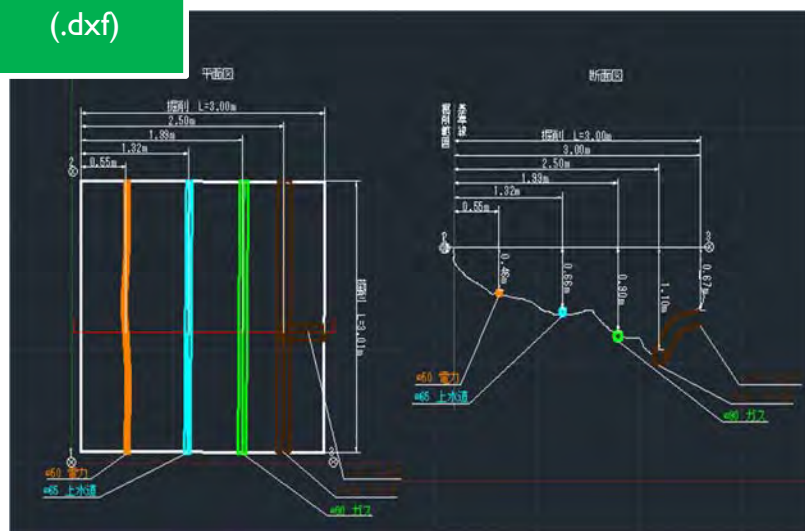
労働時間削減

経済性向上

品質向上

デジタル化

③CADデータ (.dxf)



## □ 特徴

- CADデータ(平面図/断面図)
- 断面図は任意の位置を指定可能
- 幅広いソフトウェアに対応

## □ 活用方法

- デジタル管理が可能な2D図面として利用可能

**アップロード:3営業日以内**



# ちかデジ®成果品

工期短縮

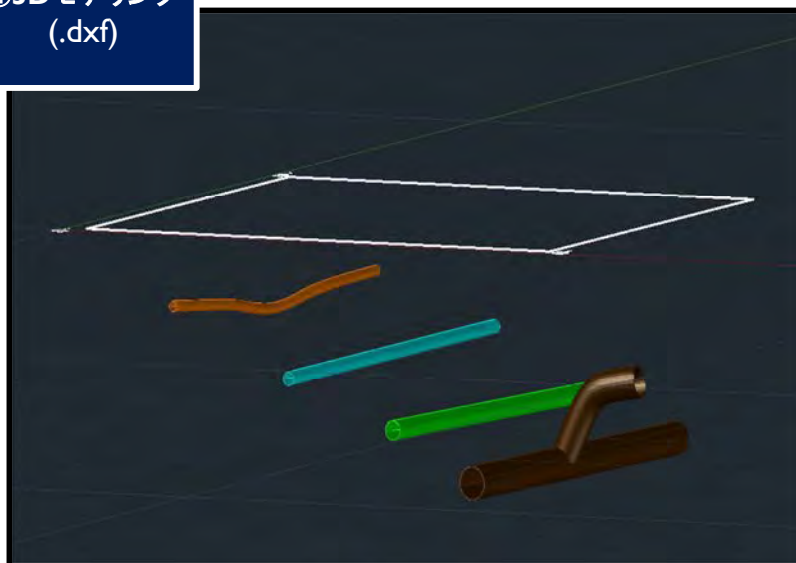
労働時間削減

経済性向上

品質向上

デジタル化

## ④3Dモデリング (.dxf)



### □ 特徴

- CADデータ(3D)
- 座標を付与\*し、加工することで2D図面(CAD)との統合が可能  
**\*別途測量が必要**

### □ 活用方法

- 自由に断面図の切り出しが可能
- 図面(CAD)と統合することで敷設の管理・計画に活用可能

**アップロード:3営業日以内**



# ちかデジ®成果品

工期短縮

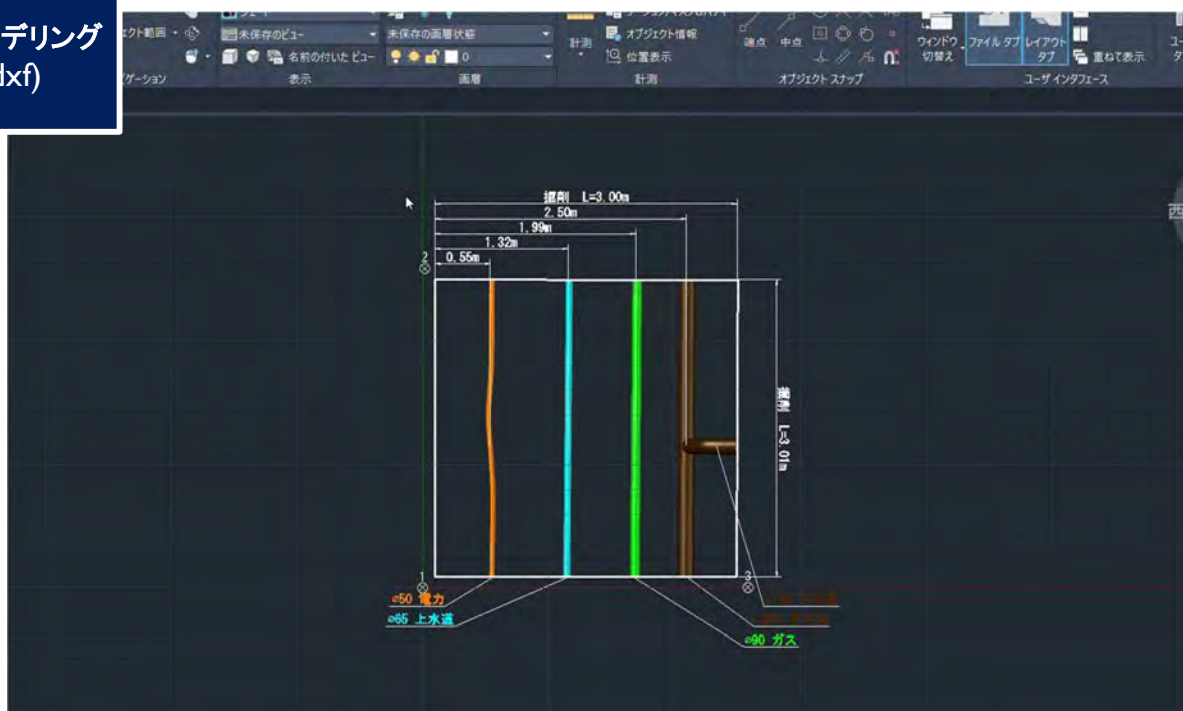
労働時間削減

経済性向上

品質向上

デジタル化

## ④3Dモデリング (.dxf)



# ちかデジ®成果品

工期短縮

労働時間削減

経済性向上

品質向上

デジタル化

⑤ARデータ  
(.png)



### □ 特徴

- ARデータのQRコードを専用のアプリで読み込むことで現地再現を可能にする

### □ 活用方法

- DUOMAPと統合することで、現地での概要把握に活用可能

**アップロード:3営業日以内**



# 成果品一覧

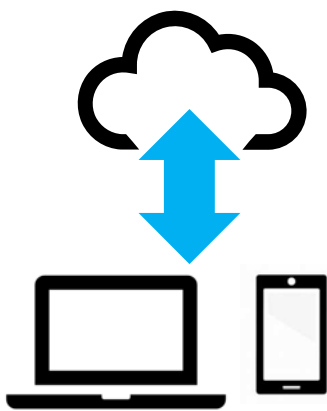
工期短縮

労働時間削減

経済性向上

品質向上

デジタル化



※別途ライセンス料:¥120,000~/年  
※別途諸経費10%、消費税10%

成果品	納期	単価
①3Dデータ(.pdf)	翌営業日	¥12,000 <span style="color:red">※必須</span>
②点群データ(.las)	翌営業日	¥0
③CADデータ(.dxf)	3営業日以内	¥13,000 (平面図:¥8,000)(断面図:¥5,000)
④3Dモデリング(.dxf)	3営業日以内	¥10,000
⑤ARデータ(.png)	3営業日以内	¥5,000
座標付与 (点群データ・3Dモデリング)	3営業日以内 (必要データ受領後から)	¥5,000
CAD+点群データ統合 (.dwg + .rcp)	3営業日以内 (必要データ受領後から)	¥3,000
CAD+3Dモデリング統合 (.dwg)	3営業日以内 (必要データ受領後から)	¥3,000





# 期待される効果（メリット）

## ①工期短縮

- 現場作業や室内作業の**出来形管理の省力化**により、工期が短縮される。

## ②労働時間削減

- 作業が省力化されることで労働時間が削減され、**働き方改革**に繋がる。

## ③経済性向上

- 工期の短縮や労働時間の削減により、**経済性が向上**する。

## ④品質向上

- 手作業で行う工程が無くなることで人為的なミスが発生しなくなり、**品質が向上**する。

## ⑤デジタル化

- 地図情報(GIS)と統合することにより、地図上で**掘削データの一元管理**が可能。



# 従来の試掘調査結果との比較

## ■ 試験対象

- 試掘箇所：28箇所
- 比較対象埋設管本数：102本  
※計測位置が不明確な横断管/斜め管は対象外

## ■ 従来の試掘調査(人為的な計測)結果との

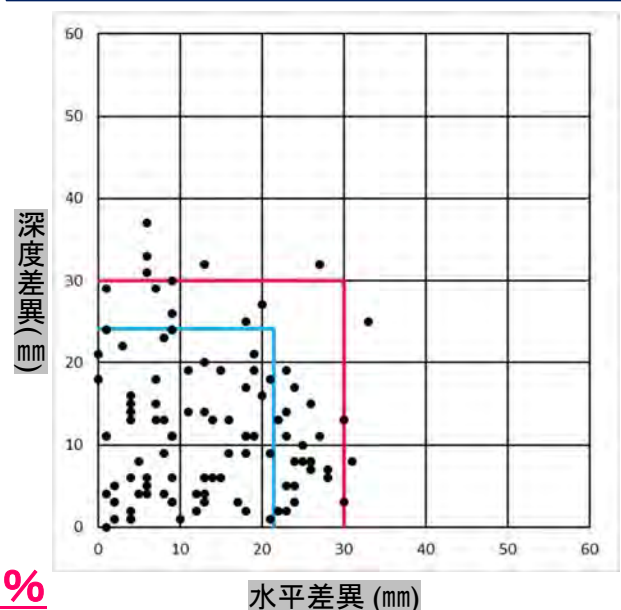
平均差異：**15.0mm**以下

- 平均水平差異：13.6mm (標準偏差±8.8mm)
- 平均深度差異：12.3mm (標準偏差±8.9mm)

— 標準偏差以内：**68.6%**

— 水平差異・深度差異 30.0mm以内：**93.1%**

従来の試掘調査(人為的な計測)結果を基準としたちかデジ計測結果の差異分布表



# 類似技術との比較

	LiDAR (モバイル機器)	ちかデジ®
適用 デバイス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・LiDAR搭載機種に限る (iPhone12Pro～15Pro, iPad Pro)</li> </ul> <p><b>購入、またはレンタルが必要</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・デバイスは問わない (スマートフォン, タブレット, デジタルカメラ等)</li> </ul> <p><b>お手持ちのデバイスでOK</b></p>
機能性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・取得したデータの加工が必要</li> <li>・データ管理方法の検討が必要</li> <li>・点群量: 1万/m<sup>2</sup>程度</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・投稿するだけで3Dモデル等が生成</li> <li>・GISによるデジタル管理が可能</li> <li>・点群量: <b>20万/m<sup>2</sup></b>程度</li> </ul>
即効性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・撮影直後に3Dデータが生成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・15分程度で3Dデータが生成</li> </ul> <p><b>高密度な完成品は翌営業日</b></p>



# 導入事例

## 【インフラオーナー企業】

- ・実施数: 70箇所以上
- ・目的: 地図情報プラットフォームによる  
試掘結果・新設配管設置状況の  
新たな一元管理手法の確立

## 【インフラ系施工会社】

- ・実施数: 120箇所以上
- ・目的: 出来形管理の省力化による  
働き方改革の実現

## 【民間企業敷地内】

- ・実施数: 200箇所以上
- ・目的: 3Dモデル(.las)+CAD図面による  
長期的な一元管理手法の確立

## 【コンサルタント企業】

- ・実施数: 50箇所以上
- ・目的: 無電柱化にむけた電線共同溝の  
工事計画・設計の高度化



# ちかデジ®お問合せ先

## 【営業担当】

九州事務所：092-717-1551

担当：猿川・林

## 【技術担当】

新規事業開発部：03-5710-0214

担当：神代・東海林



地下情報デジタルイズ

掘削状況3D管理アプリ

# ちかデジ®

(旧称：しくつ君)



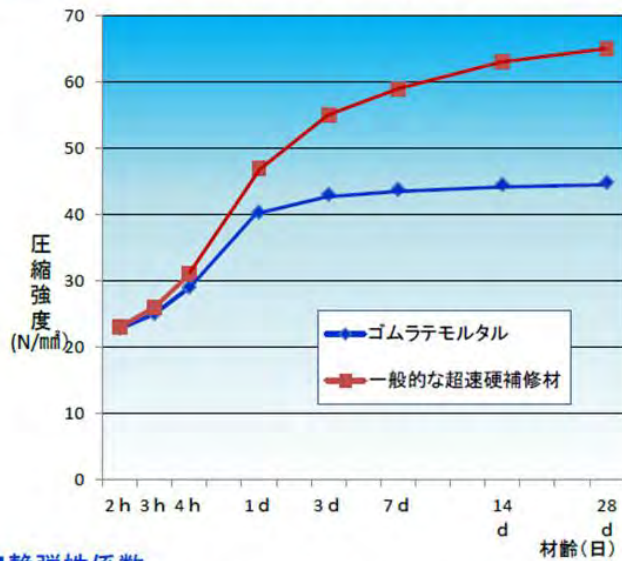
## 技術概要

技術名称	コンクリート構造物の断面修復材料 「ゴムラテシリーズ」	担当部署	営業部
		担当者	渡辺 将之
NETIS登録番号	QS-150017-VE	電話番号	092-781-5331
会社名等	太平洋マテリアル(株)	MAIL	masayuki-watanabe@taiheiyo-m.co.jp
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機 超速硬ポリマーセメントモルタルまたはコンクリートにより、劣化損傷したコンクリート構造物の断面修復を行う技術</p> <p>2. 技術の内容 超速硬ポリマーセメントモルタルまたはコンクリートにより、劣化損傷したコンクリート構造物の断面修復を行う技術で、従来、鉄筋下までのはつり工が必要であったが損傷部のみで施工可能となる。乾燥収縮が小さく、付着性・耐久性に優れる。</p> <p>3. 技術の効果</p> <p>①超速硬ポリマーセメントモルタルまたは超速硬ポリマーセメントコンクリートに変えたことにより、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・乾燥収縮が小さいため、ひび割れが発生しにくい。</li> <li>・付着性能に優れるため、既設床版と強固な一体化を図ることができる。</li> <li>・中性化・塩害等の劣化因子に対し、耐久性が期待できる。</li> </ul> <p>②従来は、損傷が軽微であっても鉄筋下5cmまでのはつりが望ましいが、本技術は、モルタルの場合、損傷部のみのはつりで施工でき、コンクリートの場合は、鉄筋下2cmのはつりで施工可能である。</p> <p>4. 技術の適用範囲</p> <p>①適用可能な範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリート構造物の補修工事(断面修復)</li> </ul> <p>②特に効果の高い適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・道路橋床版コンクリートの上面補修工事等、急速施工が求められる工事(応急)</li> <li>・道路占用面積を極力少なくしたい現場</li> <li>・薄層によるモルタル補修</li> </ul> <p>③適用できない範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリート構造物以外の補修工事。</li> <li>・降雨、降雪時では施工不可。</li> </ul> <p>④その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現場条件：作業スペースとして、1.5m×2m程度必要(補修部分は含まず)</li> <li>・技術提供可能地域：全国</li> <li>・関係法令等：特になし</li> </ul> <p>5. 活用実績(2022年3月31日現在)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国の機関 :全国 75件、九州10件 (防衛施設、沖縄基地関連等)</li> <li>・自治体 :全国110件、九州27件 (福岡北九州都市高速、港湾棧橋補修等)</li> <li>・NEXCO、JR :全国145件、九州30件 (九州自動車道補修工事、長崎自動車道補修工事等)</li> <li>・民間他 :全国 75件、九州15件 (倉庫床補修、駐車場床倉庫等)</li> </ul>		

# ゴムラテモルタルは長期耐久性に優れます

## ■強度発現性

一般的な超速硬性補修材は長期的にも強度増進し、最終的には60N/mm<sup>2</sup>を上回ります。ゴムラテモルタルは長期材齢の強度発現を抑制し、材齢28日で約40N/mm<sup>2</sup>に留めています。



床板損傷箇所  
ハツリ除去

ゴムラテモルタル  
打設

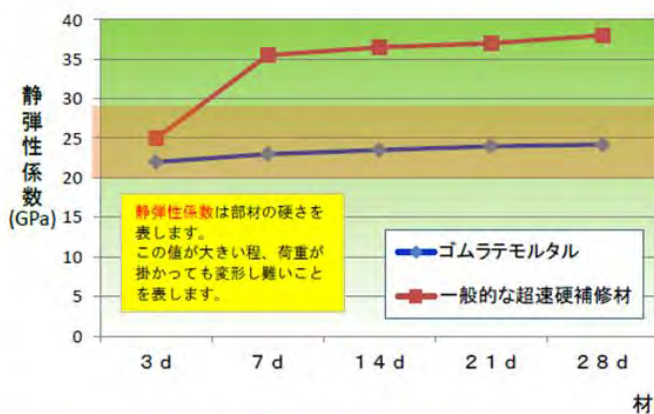
ゴムラテモルタル  
打設完了

ゴムラテモルタル  
施工後  
6か月経過



## ■静弾性係数

一般的な超速硬性補修材は高強度を発現するため、それに比例して静弾性係数も大きくなり、既設床版コンクリートの値から大きく乖離しています。ゴムラテモルタルは静弾性係数が床版コンクリートと同等の値を発現するよう設計されており、通過交通荷重によるたわみに追従します。たわみに追従することにより、長期耐久性を実現しました。



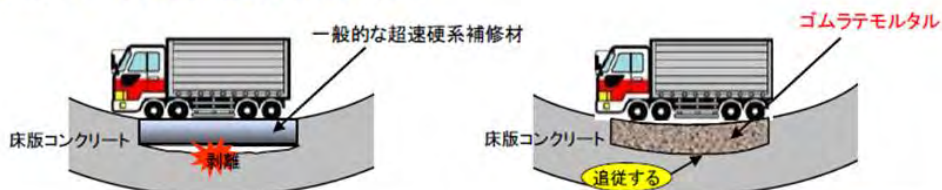
静弾性係数は部材の硬さを表します。この値が大きい程、荷重が掛かっても変形し難いことを表します。

硬い部材  
変形しにくい

一般的な  
コンクリートの  
静弾性係数

柔らかい部材  
変形しやすい

## ■ゴムラテモルタルの長期耐久性概念図



補修材の静弾性係数が床版コンクリートより大きい場合補修材が床版のたわみに追従せず、繰り返し荷重により剥離が生じる。

ゴムラテモルタルは静弾性係数が床版コンクリートと同等であるため、床版のたわみに追従する。床版との一体化性を実現し、長期耐久性に優れる。

## 材料の選定目安(施工規模により選定が必要)



コンクリート構造物の断面修復材  
**ゴムラテシリーズ**

NETIS登録番号 QS-150017-VE

太平洋マテリアル株式会社

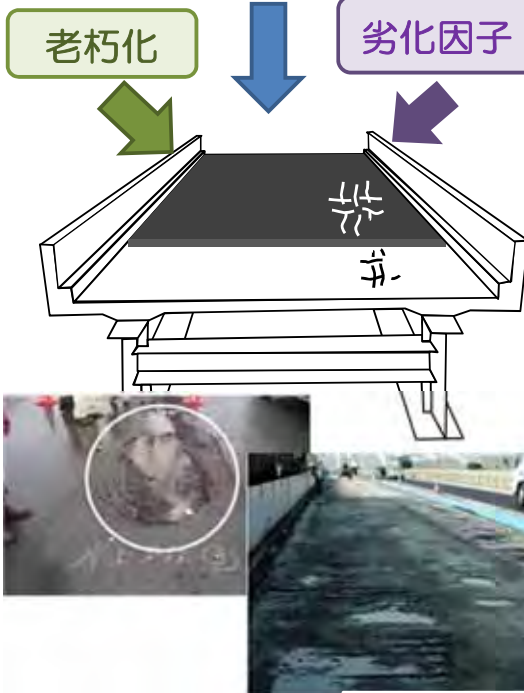
**INDEX**



1. なぜRC床版は損傷するのか
2. ゴムラテシリーズとは
3. 性能照査（例）
4. 施工手順
5. 橋梁床版上面以外の適用例

# RC床版の損傷の現状

交通量、重荷重交通の増加による疲労



劣化因子（塩分、炭酸ガス、水、温度）

厳しい環境下で劣化・損傷が多発

床版上面の損傷確認時期

- ・舗装にポットホール発生
- ・舗装打替え時

損傷が発生してから対応＝事後保全

- ・劣化，損傷が深刻化
- ・補修箇所が広がりコストアップ

2

# RC床版補修に対するNEXCOの取組み

高速道路等の橋梁のRC床版上面に変状が顕在化



補修（従来の速硬性材料）



早期に再変状  
早い場合、  
1ヶ月内で再損傷

## 検討内容

- ① 現行の補修材料・方法の見直し  
下地処理（ハツリ）方法や補修材料の確認
- ② 新たな材料の検討（当社は2011年7月より）  
物性確認（材料試験、輪荷重試験等）→スペック設定

なぜ？どうする？

- ① 原因、メカニズム解明⇒論文報告
- ② 最適な補修材料の構築⇒**構造物施工要領の改訂**

3

- 塩害による損傷
- アルカリ骨材反応
- コンクリートの中酸化
- 凍害による損傷
- 締め固め不足など施工時のエラーによる損傷
- **輪荷重の繰り返し载荷による疲労損傷**

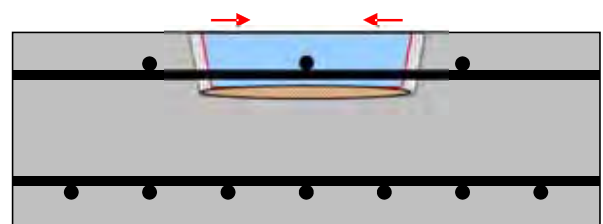
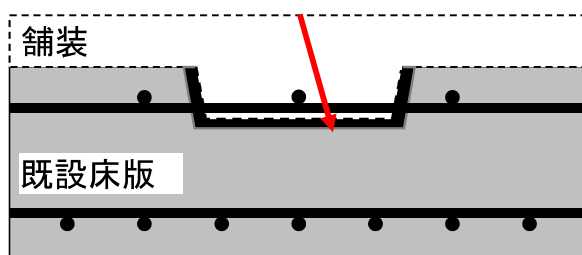


4

## 補修箇所の再劣化メカニズム

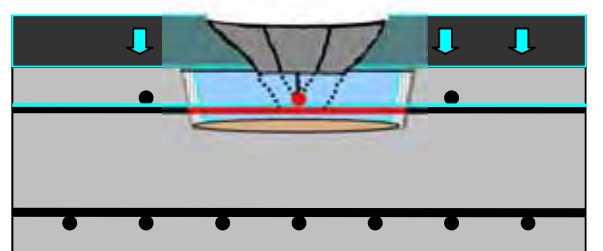
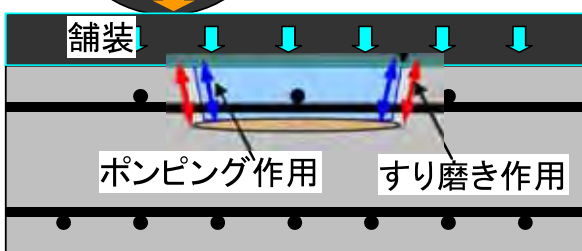
損傷箇所をはつり取るブレーカ等ではつる際、  
**マイクロクラックが発生**

乾燥収縮や自己収縮により打継ぎ面に  
**微細なひび割れが発生**



交通荷重の影響

雨水の浸透



二つの作用が働きにより、  
はく離が発生しやすい。

舗装面の損傷(ポットホール、浮き等)

5





## “RC床版橋梁の長寿命化対策に・・・”

### ◆ゴムラテモルタルとは

#### 超速硬性補修用ポリマーセメントモルタル

- ・既調合材料（プレミックスモルタル）  
→超速硬特殊セメント、砂、混和材などで構成
- ・専用混和液と練混ぜて得られる。

### ◆ゴムラテモルタル物理特性としては

- ・静弾性係数が床版コンクリートと同等。
- ・乾燥収縮が小さく、寸法安定性に優れる。
- ・接着性能・変形追従性・防水性が高い。
- ・凍結融解抵抗性、遮塩性など耐久性に優れる。

## ゴムラテモルタルシリーズの品種

### ①「ゴムラテモルタル」

パウダー：25kg/袋  
混和液：18kg/缶



### ②「ポットホール用モルタル」

パウダー：25kg/袋  
混和液：3kg/パック×6パック/ペール缶

セット数量※70ℓ～80ℓ/セット

パウダー：25kg/袋×6袋

混和液：3kg/パック×6パック/ペール缶



### ③「ゴムラテコンクリート」

パウダー：25kg/袋  
混和液：18kg/缶

専用骨材：30kg/袋

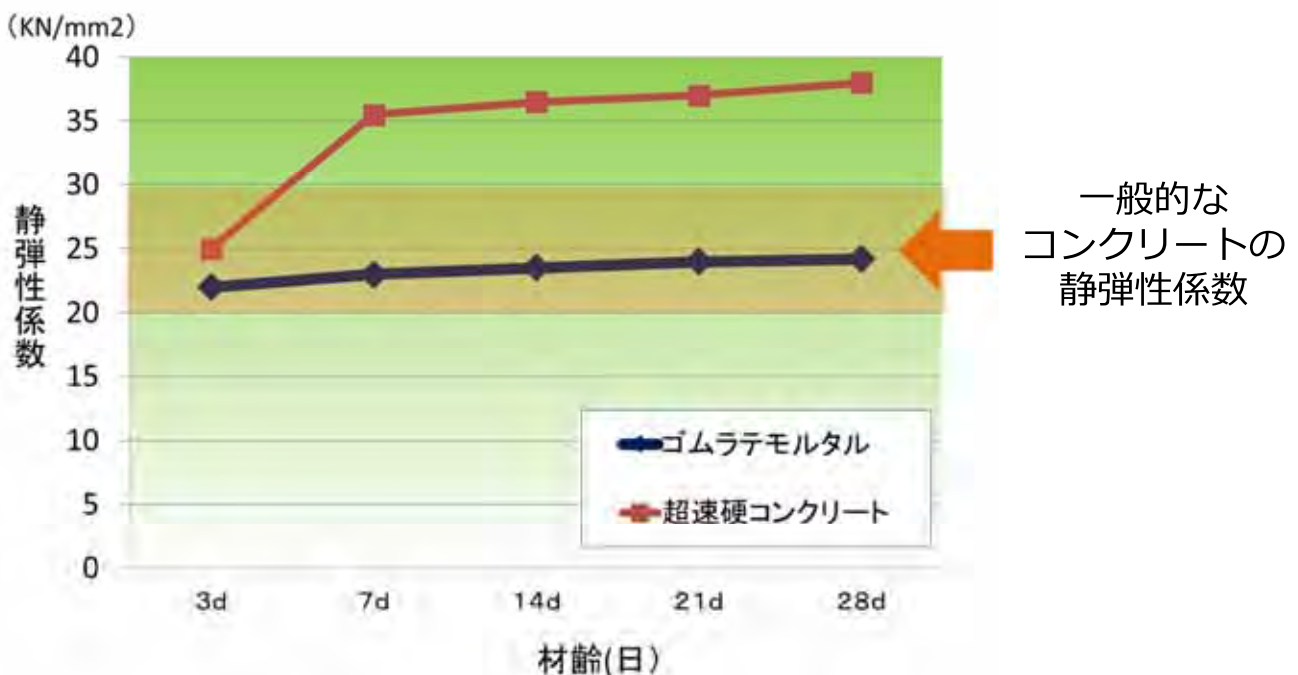
・・・最大骨材径6mm



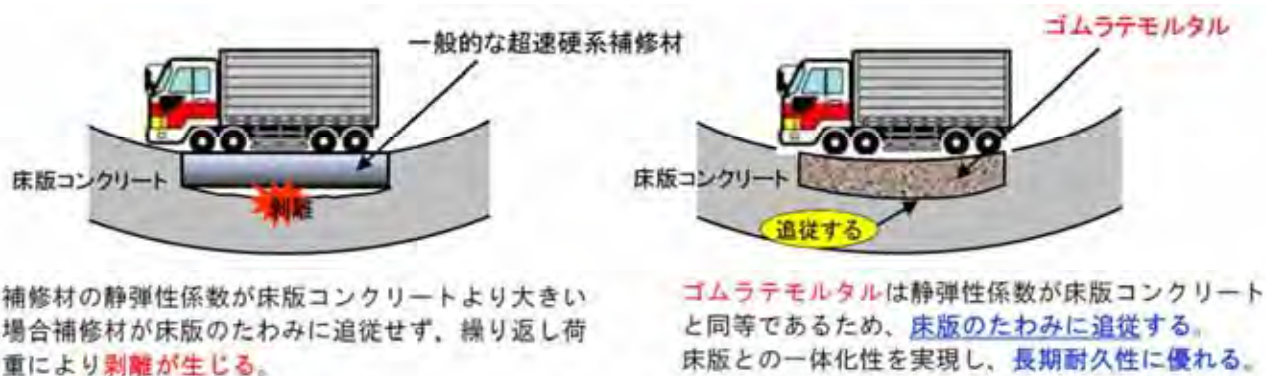


※一例であるため、現場状況によって、材料の選定が必要

## 材料特性 ～静弾性係数～



静弾性係数が高い程、荷重に対して変形しにくい特性となる。



ゴムラテモルタルは、静弾性係数をコンクリート床版と同等にすることで**長期耐久性**を実現

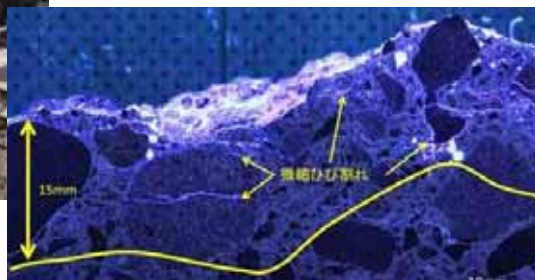
## ゴムラテモルタルの施工手順

### ◆舗装アスファルト除去～コンクリート脆弱層のハツリ



## ◆下地処理

- ①浸透性プライマー  
ハツリ時に生じた  
マイクロクラックを充填。



- ②接着プライマー  
母材とゴムラテモルタルの  
接着用。



12

## ◆ゴムラテモルタル打設～養生



施工時のひび割れ対策に

- ・押さえに養生材（混和液を希釈）を使用が効果的。
- ・日射や強風による過度の乾燥等を避ける為に養生シートの使用が効果的。

## ◆某工場による



14

## RF セミナー2023in 福岡

鉄筋コンクリート構造物の長寿命化を考える。

インフラ構造物の維持管理に従事される方へ...大切な構造物を永く使用するために「思い」を一つに、共感できる取組に向けて。

2023年11月28日(火) 10:00~15:00  
(開場 9:00)

入場無料

Web配信

要事前登録

- 事前登録にご協力願います。
- 事前登録要領は、裏面をご参照ください。



特別講師  
マラソン元日本代表  
谷口 浩美 氏

JRE 天神クリスタルビル 3階大ホール 福岡市中央区天神 4-6-7  
アクセス <https://www.ohi-kaigi.com/tenjin-crystal/accessmap/>

### ●講演内容 (演題は変更になる場合があります。ご了承ください。)

午前の部 10:00~12:00

1. (仮題) リフリート工法の歴史、その成果  
講師) リフリート工業会 副会長 工学博士 掛川 勝
2. (仮題) 鉄筋コンクリート構造物の長寿命化に役立つ補修・補強材料の紹介  
講師) 太平洋マテリアル株式会社 機能性材料営業部 石田 学

午後の部 13:00~15:00

3. (仮題) 鉄筋コンクリート構造物の補修設計 ~文化財建造物の保存修理の場合~  
講師) 公益財団法人 文化財建造物保存技術協会  
工事主任 伊奈 仁 氏

4. (仮題) 転んでも踏まれても立ち上がり！  
講師) マラソン元日本代表 谷口 浩美 氏

※終了時刻は、目安となります。

15