

令和5年度 新技術・新工法説明会 【佐賀会場】  
 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	冊数		
1	QS-210035 - A	<a href="#">硬質層対応GIコラム工法（GIコラムHL工法）</a>	硬質層対応深層混合処理工法	技術概要	2	説明資料	4	その1に掲載
2	KK-210038 - A	<a href="#">TVI工法</a>	小径削孔で施工するPCグラウト充填不足部の再注入工法	技術概要	16	説明資料	18	
3	KT-130044 - VE	<a href="#">早期交通開放型コンクリート舗装（1DAY PAVE）</a>	養生期間が1日以内で交通開放可能なコンクリート舗装	技術概要	26	説明資料	28	
4	KT-230025 - A	<a href="#">スピーカー内蔵型 電動ファン付き 防じん防毒マスク</a>	橋梁等の塗替塗装工事の鉛・PCBを含んだ旧塗膜の除去工程で活用できる粉じん・有機ガス対応のスピーカー内蔵型マスク	技術概要	36	説明資料	38	
5	CG-220031 - A	<a href="#">極小根鉢苗を使って防草シートへかんたんに植栽する工法</a>	開口したシートの極狭植穴に極小根鉢苗（ガゼリアンクイーンJ、タイム・セリベ、ローズマリー・セリベ）を植栽する工法	技術概要	45	説明資料	47	
6	KT-220127 - A	<a href="#">バデムシート</a>	重金属吸着材を均一に充填しつつ柔軟性と透水性を兼ね備えたシート状の吸着層	技術概要	58	説明資料	60	
7	KT-220155 - A	<a href="#">NDパネル</a>	補強材の非破壊検査を可能にした多数アンカー式補強土壁用壁面材及び連結部材	技術概要	71	説明資料	73	その2に掲載
8	QS-210009 - A	<a href="#">中圧噴射機械攪拌工法(MITS工法 CMS-ICTシステム)</a>	ICT対応高機能バックホウタイプ地盤改良機を用いた中圧噴射攪拌による変位低減型地盤改良工法	技術概要	81	説明資料	83	
9	QS-210021 - A	<a href="#">低環境負荷型高圧噴射攪拌工法「SMM-Low工法」</a>	噴射エネルギーの集約と二方向噴射により高速施工を可能にし環境への負荷を低減した高圧噴射攪拌工法	技術概要	90	説明資料	92	
10	KK-210031 - A	<a href="#">L栈橋</a>	20m支間一括架設方式の仮設栈橋工	技術概要	98	説明資料	100	
11	KK-230014 - A	<a href="#">鉄筋腐食抑制型シラン系表面含浸材「アクアシール1400AR」</a>	コンクリート構造物の耐久性を向上させる鉄筋腐食抑制効果に優れたシラン系表面含浸材	技術概要	119	説明資料	121	
12	CG-220002 - A	<a href="#">デジタル重量計「トラ・スケ」</a>	ダンプトラック車載式デジタル表示重量計	技術概要	130	説明資料	132	
13	CB-230003 - A	<a href="#">鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼(TACOIL ティーイーコイル)</a>	鉄筋コンクリート用棒鋼をコイル化することで、鉄筋加工における加工性向上、歩留まり改善に貢献。	技術概要	142	説明資料	144	その3に掲載
14	SK-170007 - VR	<a href="#">簡易路面調査システム スマートイーグル</a>	小型車両搭載型の簡易路面性状測定システム	技術概要	157	説明資料	159	
15	SK-190007 - A	<a href="#">セミディープウェル工法</a>	ロータリーパーカッションドリルによる小口径深井戸削孔	技術概要	168	説明資料	170	
16	KT-220046 - A	<a href="#">耐震性、耐風圧性能を向上させた瓦工法</a>	大地震及び超大型台風時代に備えて	技術概要	174	説明資料	176	
17	HK-220001 - A	<a href="#">CSドレーン工法</a>	プラスチックボードドレーン工法のドレーン材地中残置深度の管理手法	技術概要	181	説明資料	183	
18	KT-220108 - A	<a href="#">化学接着性防水シート（フィットライナー）</a>	硬化過程のコンクリートと化学的に接着（一体化）することで高い防水効果を発揮する防水シート	技術概要	189	-	-	
19	SK-180002 - A	<a href="#">ラッピングジョイント工法</a>	橋梁用防水型伸縮継手装置（埋設タイプ）	技術概要	191	説明資料	193	その4に掲載
20	KK-200041 - A	<a href="#">アルミ土留パネル</a>	全面アルミ製の土留パネルで、経済性の向上及び省人化に繋がる。	技術概要	205	説明資料	207	
21	CBK-210001 - A	<a href="#">地下空洞、空間の充填技術「ジュウテンバッグ工法」</a>	港湾施設・海岸保全施設や道路等に発生した空洞を、袋体とLSS流動化処理土で補強する技術	技術概要	214	説明資料	216	
22	KT-220187 - A	<a href="#">ワンダーコーティングシステム（WCS）ガラスコートシリーズ</a>	構造物の延命を目的とした高機能水性塗装システム	技術概要	227	説明資料	229	
23	KK-170061 - A	<a href="#">工程表作成・更新システム</a>	建設業における各種工程表を効率的に作成・更新できる工程管理システム	技術概要	235	説明資料	237	
24	CG-200014 - A	<a href="#">斜面安全掘削工法（新SSD工法）</a>	高所斜面掘削機（新スプリングチャレンジャー）による高所・急斜面の掘削工法	技術概要	242	-	-	

## 技術概要

技術名称	鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼 (TACoil ティーエーコイル)	担当部署	スチール事業部品品質保証グループ																											
		担当者	清水 良太																											
NETIS登録番号	CB-230003-A	電話番号	0532-25-7045																											
会社名等	トピー工業株式会社	MAIL	r-shimizu@topy.co.jp																											
技術の概要	<p>TACoil情報 (トピー工業HP) : <a href="https://www.topy.co.jp/ja/dept/steel/variant/coil.html">https://www.topy.co.jp/ja/dept/steel/variant/coil.html</a></p> <p><b>1. 技術開発の背景及び契機</b></p> <p>鉄筋業界が抱える悩みである、輸送ロス・保管スペース不足・加工ロス・人手不足を解消するために、トピー工業は2018年に日本初のコンパクトコイルとして、TACoil (ティーエーコイル) 販売開始した。</p> <p>従来の異形棒鋼 (直棒) は、標準長さ3.5~12mで提供されているが、TACoilは、高密度で巻き取られているため、輸送効率向上、材料置き場の効率化、材料廃棄ロス低減、鉄筋の加工生産性向上などが期待できる。</p> <p>このように、TACoilを活用することで、SDGs目標の達成が可能である。</p> <p><b>2. 技術の内容</b></p> <p>高密度でコンパクトに巻き取られたTACoilは、縦に積み重ねることが可能なため、輸送効率および倉庫の保管スペースが直棒に比べ大幅に向上する。また、NC加工機を使用することで、コイルから自由な長さを切り出せるので、極限まで加工ロスを低減させることができると同時に、伸線、曲げ、切断作業の自動化によって時間当たりの生産性向上や省力化等で人手不足が解消できる。</p> <p>TACoilの種類の記事とサイズの組み合わせは、表1の通りである。</p> <p style="text-align: center;">表1 TACoilの種類の記事と鉄筋径の組み合わせ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">種類の記事</th> <th style="width: 25%;">サイズ</th> <th style="width: 25%;">コイル重量</th> <th style="width: 25%;">備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SD295</td> <td>D10, D13, D16</td> <td>2ト、3ト</td> <td rowspan="2">詳細は次ページカタログ参照</td> </tr> <tr> <td>SD345</td> <td>D13, D16</td> <td>2ト、3ト</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>3. 技術の効果</b> 表2に詳細を示す。</p> <p style="text-align: center;">表2 TACoil使用による具体的な期待効果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="width: 50%;">メリット</th> <th style="width: 25%;">従来 (直棒)</th> <th style="width: 25%;">新技術 (TACoil)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 25%;">置き場空間の改善</td> <td style="width: 25%;">鉄筋5,000t (D10, D13) 必要保管スペース</td> <td style="width: 25%;">6,000㎡</td> <td style="width: 25%;">1,800㎡ (約70%の省スペース)</td> </tr> <tr> <td>材料廃棄ロス</td> <td>100tの鉄筋加工の場合</td> <td>BM</td> <td>4t歩留改善 (約4%改善)</td> </tr> <tr> <td>加工生産性</td> <td>細物の加工生産性比較 (当社調べ)</td> <td>1.8t/日</td> <td>7.0t/日 (約400%向上)</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>4. 技術の適用範囲</b></p> <p><b>【適用可能な範囲】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本技術は異形棒鋼を高密度で巻き取って提供する技術であり、直棒として提供されていた範囲において同様に使用できる。</li> <li>・JIS G 3112「鉄筋コンクリート用棒鋼」において、上記表1の「種類の記事」の要求性能を満足する範囲に適用できる。</li> </ul> <p><b>【特に効果の高い適用範囲】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・従来技術の直棒と比較して、加工生産性が向上する鉄筋加工で、例えば             <ul style="list-style-type: none"> <li>・大量使用される部材の加工 (閉鎖型フープ筋など)</li> <li>・複雑な形状の部材の加工 (段取り筋など)</li> </ul> </li> </ul> <p>また、BIM/CIM活用工事でのデータ連携を図ることができる。</p>			種類の記事	サイズ	コイル重量	備考	SD295	D10, D13, D16	2ト、3ト	詳細は次ページカタログ参照	SD345	D13, D16	2ト、3ト	メリット		従来 (直棒)	新技術 (TACoil)	置き場空間の改善	鉄筋5,000t (D10, D13) 必要保管スペース	6,000㎡	1,800㎡ (約70%の省スペース)	材料廃棄ロス	100tの鉄筋加工の場合	BM	4t歩留改善 (約4%改善)	加工生産性	細物の加工生産性比較 (当社調べ)	1.8t/日	7.0t/日 (約400%向上)
種類の記事	サイズ	コイル重量	備考																											
SD295	D10, D13, D16	2ト、3ト	詳細は次ページカタログ参照																											
SD345	D13, D16	2ト、3ト																												
メリット		従来 (直棒)	新技術 (TACoil)																											
置き場空間の改善	鉄筋5,000t (D10, D13) 必要保管スペース	6,000㎡	1,800㎡ (約70%の省スペース)																											
材料廃棄ロス	100tの鉄筋加工の場合	BM	4t歩留改善 (約4%改善)																											
加工生産性	細物の加工生産性比較 (当社調べ)	1.8t/日	7.0t/日 (約400%向上)																											

4. 活用実績 (2023年10月31日現在)

エリア	顧客		
	国土交通省	その他公共機関	民間
九州	0件	0件	3件
九州以外	0件	20件	300件
合計	0件	20件	303件

5. 写真・図・表 : TACoilカタログ



**TACoil® 活用によりSDGs目標を達成可能**

**SUSTAINABLE GOALS**

- 環境配慮型製品
- 材料廃棄ロス削減
- 機械化による生産性向上
- 人手不足解消

物流・調達 → 加工 → 管理・施工

**物流** 輸送効率向上 高強度でコンパクトな形状が積重ねし輸送効率向上

**保管** 積重ね可能 経年劣化が可能な限り広大な保管場が不要

**加工** 材料廃棄ロス削減 コイルの特性を活かし材料の使い切りを実現

**管理・施工** BIMデータの連携により更なる業務効率化が可能

**TACoil® 規格-JIS G 3112**

● 諸元 SPECIFICATIONS

● 生産サイズ・規格

サイズ	D10	D13	D16
規格	SD295	SD295	SD295
	-	SD345	SD345
重量	3トン	3トン	
外径	1,185mm	1,315mm	
内径	900mm		
高さ	800mm		

● 規格マークおよびロールマーク

● 化学組成

元素	C	Si	Mn	P	S	その他
SD295	0.23~0.27	0.03~0.13	1.50~1.7	0.030~0.040	0.030~0.040	-
SD345	0.23~0.27	0.03~0.13	1.40~1.7	0.030~0.040	0.030~0.040	-

● 機械的性質

規格	引張強さ (屈服点)	引張強さ (引張)	引張伸び (%)	断面収縮率 (%)	引張強さ (引張)	引張伸び (%)	断面収縮率 (%)
SD295	270~310	440~480	-	24.0~26.0	180.0	10.0	51.0~57.0
SD345	340~440	490~530	10.0	24.0~26.0	180.0	10.0	51.0~57.0

● サイズ・単位・質量および巻数の換算表

規格	巻数 (個)	質量 (kg)	巻数 (個)	質量 (kg)	巻数 (個)	質量 (kg)
D10	3.33	10.0	11.33	33.33	3.7	11.11
D13	15.7	47.1	15.7	47.1	3.7	11.11
D16	15.9	47.7	15.9	47.7	3.7	11.11

● NETIS登録技術 CB-230003-A 2023年5月認定

● NETIS 認定技術 CB-230003-A

以上



# 鉄筋コンクリート用棒鋼 TACoil® (ティーエーコイル)

(TOPY **A**dvanced compact **C**oil)



**トピー工業株式会社**



2023/11/8

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料  
鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼 (TACoil ティーエーコイル)



2023/11/8

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料  
鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼 (TACoil ティーエーコイル)



# 人手不足

人手不足

低生産性

# 毎日生産

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料

鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用「TACoil ティーイーコイル」



2023/11/8

2



# 3つの特徴

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料

鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用「TACoil ティーイーコイル」



2023/11/8

3



直棒比約70%改善

※当社調べ

# 省 スペース化

2023/11/8

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料  
鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼（TACoil ティーイーコイル）

TOPY

4



輸送方法の選択肢が拡大

# 省 スペース化

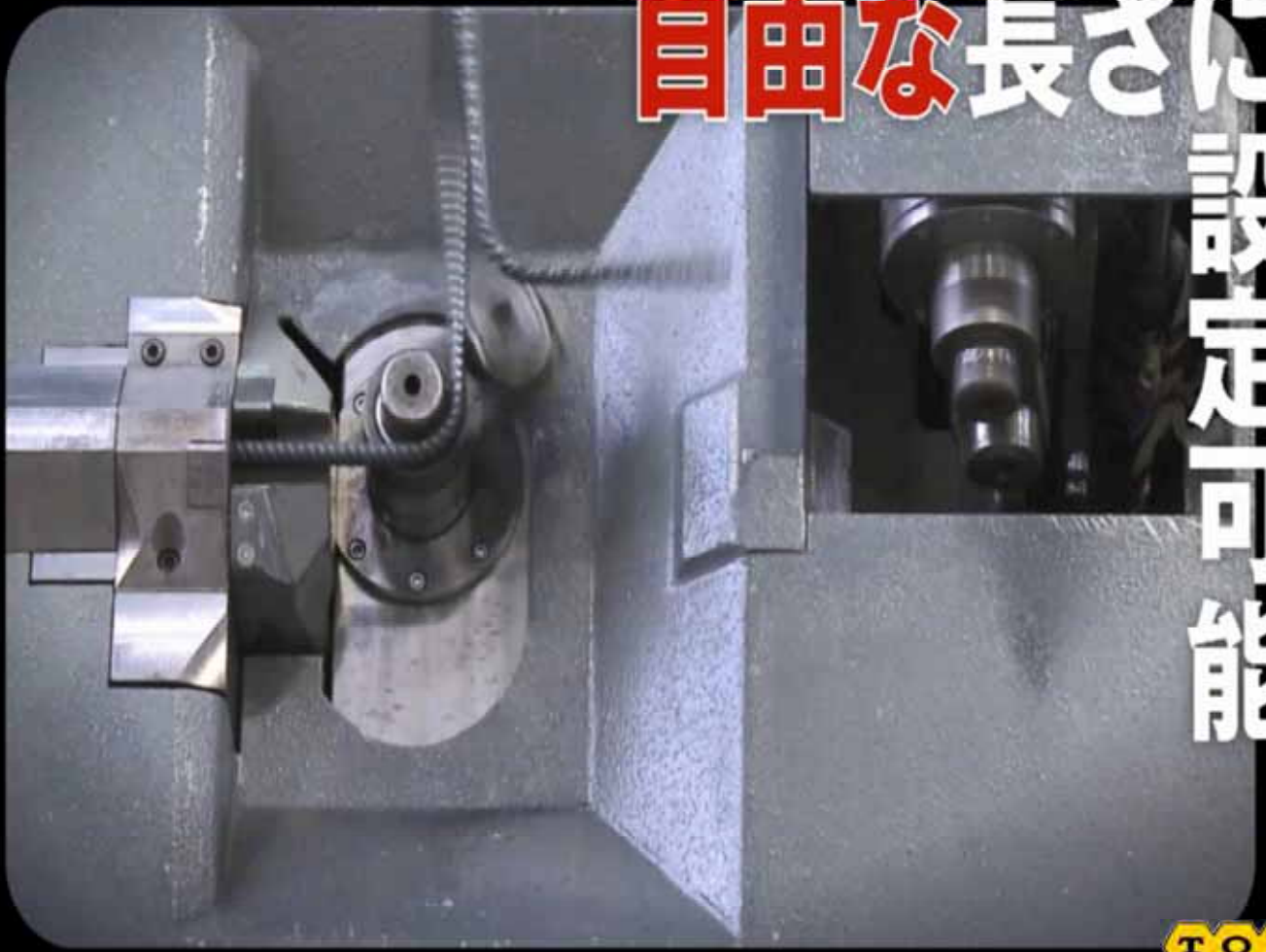
2023/11/8

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料  
鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼（TACoil ティーイーコイル）

TOPY

5

# 自由な長さ に設定可能



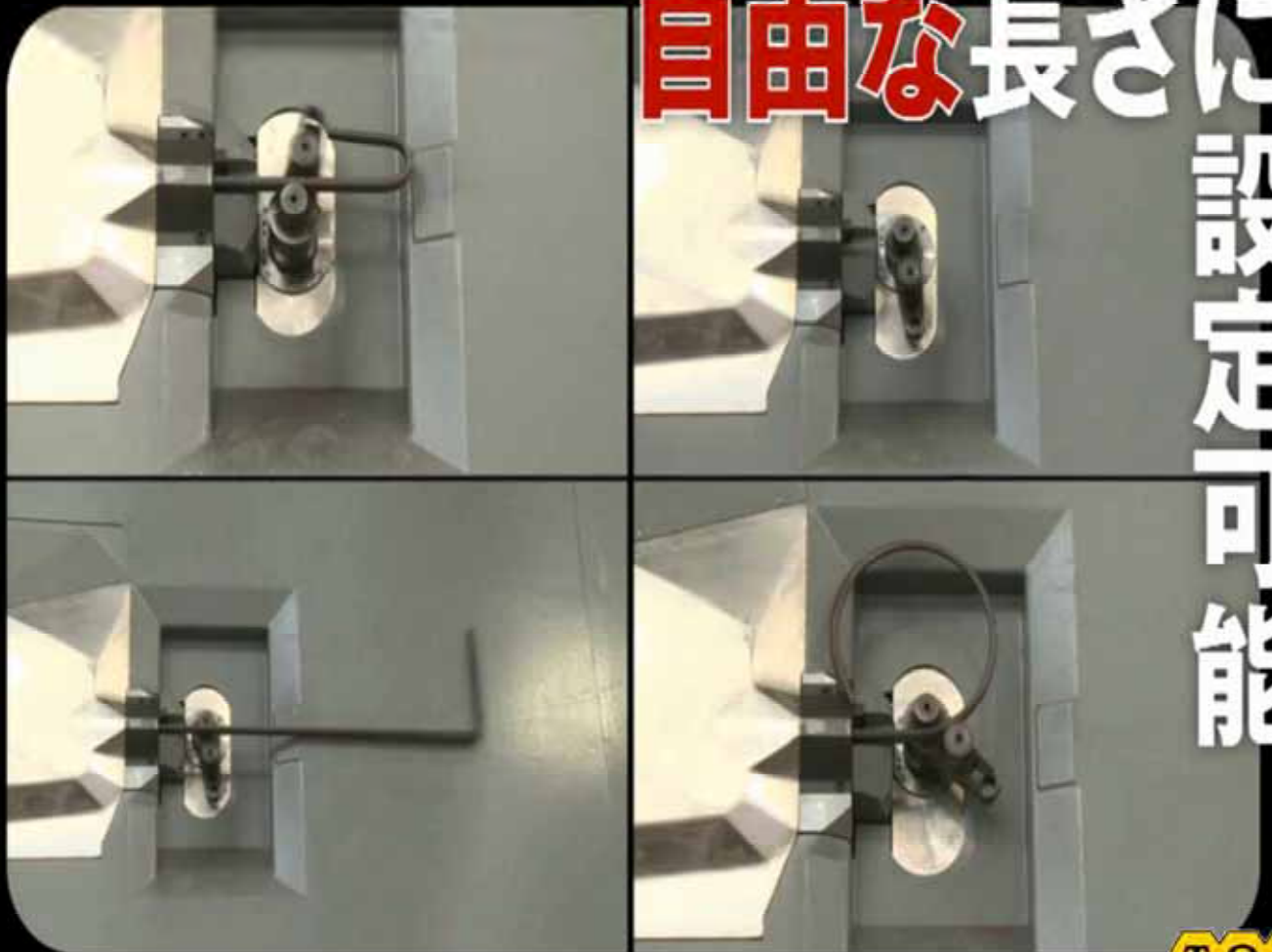
令和5年度「新技術・新工法説明会」資料

鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼（TACoil ティーイーコイル）

2023/11/8

6

# 自由な長さ に設定可能



令和5年度「新技術・新工法説明会」資料

鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼（TACoil ティーイーコイル）

2023/11/8

7

# 加工生産性の向上

加工生産性約400%向上

※当社調べ

2023/11/8

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料  
鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼（TACoil ティーイーコイル）

TOPY

8



- 特徴① 省スペース化  
(空間のムダ削減)
- 特徴② 自由な長さに設定が可能  
(材料のムダ削減)
- 特徴③ 加工生産性の向上  
(時間・エネルギーのムダ削減)

2023/11/8

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料  
鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼（TACoil ティーイーコイル）

TOPY

9



# 日本初! コンパクトコイル

2023/11/8

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料  
鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼（TACoil ティーイーコイル）



10

# TACoil<sup>®</sup>

2023/11/8

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料  
鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼（TACoil ティーイーコイル）



11

# 鉄筋業界の革新的デザイン



美しくコイルされた棒鋼が全工程に新たな価値をもたらします。

2023/11/8

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料  
鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼（TACOIL ティーイーコイル）



12



2023/11/8

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料  
鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼（TACOIL ティーイーコイル）



13

# SDGs目標を達成可能



環境配慮型  
製品

材料廃棄ロス  
を削減



機械化による  
生産性向上

人手不足  
解消



機械化による  
生産性向上

材料廃棄ロス  
を削減



環境配慮型  
製品

材料廃棄ロス  
を削減

2023/11/8

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料  
鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼（TACoil ティーイーコイル）



14

## 1. 輸送の効率化

# 約40%向上

従来品荷姿



2023/11/8

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料  
鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼（TACoil ティーイーコイル）



15

# 1. 輸送の効率化

## 約40%向上



2023/11/8

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料  
鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼（TACOIL ティーエーコイル）



16

# 2. 省空間化

## 置場面積 約70%削減



2023/11/8

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料  
鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼（TACOIL ティーエーコイル）



17

## 2. 省空間化

# 置場面積 約70%削減



2023/11/8

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料  
鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼 (TACOIL ティーエーコイル)



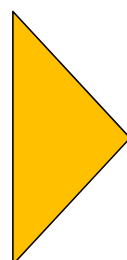
18

## 3. 材料廃棄ロスを削減

# 約4%向上



直棒 最長 12m



TACOIL 最長 3,600m

2023/11/8

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料  
鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼 (TACOIL ティーエーコイル)



19

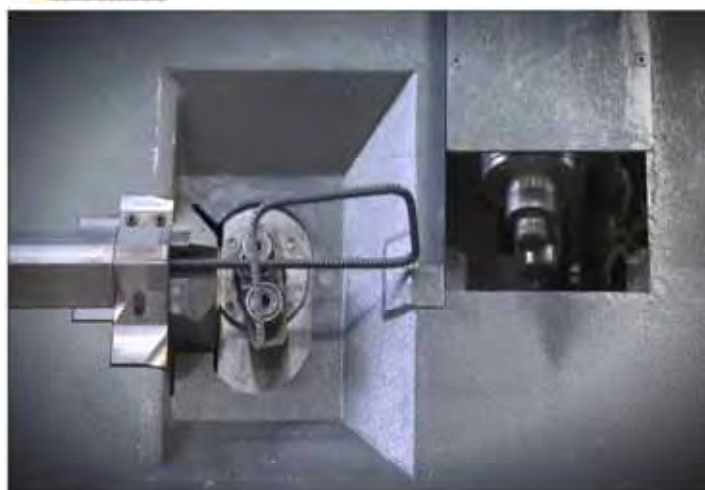
## 4.生産性の向上

# 約400%向上

直棒加工



TACoil 加工



2023/11/8

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料  
鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼（TACoil ティーイーコイル）



20

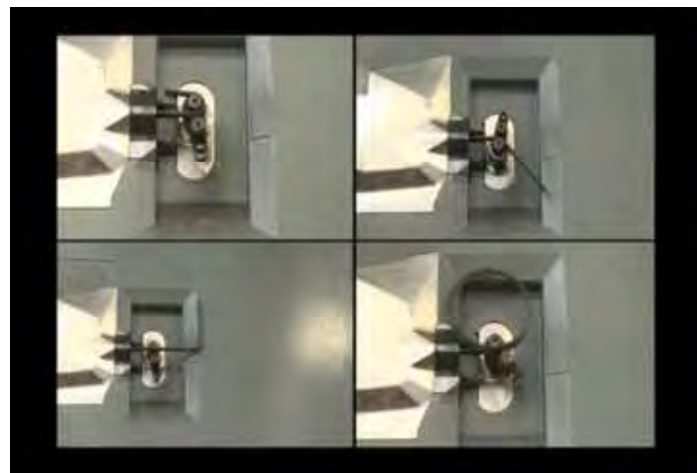
## 4.生産性の向上

# 約400%向上

直棒加工



TACoil 加工



2023/11/8

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料  
鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼（TACoil ティーイーコイル）



21

## 5. 従来技術（直棒）との比較

**経済性：加工労務費および歩留まりの  
減少による効果**  
**(11.93%向上)**

**工 程：工数減に対する効果**  
**(74.28%短縮)**

2023/11/8

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料  
鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼（TACoil ティーイーコイル）

## 6. 活用メリット

**本年5月に「NETIS」に登録**  
**工事成績評定の加点対象**



**TACoil活用による生産性向上**  
**施工の効率化、省力化に関する**  
**技術提案に貢献**

2023/11/8

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料  
鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼（TACoil ティーイーコイル）

# ご活用のほど よろしくお願ひ致します

2023/11/8

令和5年度「新技術・新工法説明会」資料  
鉄筋加工の生産性および歩留まり向上を実現した鉄筋コンクリート用棒鋼（TACoil ティーイーコイル）



# 技術概要

## 「新技術・新工法説明会」

新技術情報	簡易路面調査システム スマートイーグル Type-P	担当部署	営業部営業企画課
		担当者	竹元 崇
NETIS 登録番号	SK-170007-VR	電話番号	087-834-2386 (ダイヤルイン)
社名等	西日本高速道路エンジニアリング四国株式会社	MAIL	takashi.takemoto@w-e-shikoku.co.jp
技術の概要	<p>本技術は、光切断法による高精細な路面形状データを取得して、ひび割れ率、わだち掘れ量、IRIを簡易システムにより自動解析をする技術です。 路面性状測定用の大掛かりな専用車両は不要。最小の計測ユニットを普通車に搭載して測定するものです。</p> <p>◇期待される効果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ひび割れ率を簡易法による自動解析にしたことにより、労務コストの削減や解析時間の短縮が図れるため、経済性の向上や工程の短縮が期待できます。</li> <li>・車両搭載型のシステム構成にしたことにより、測定対象となる道路の制約を受けないため、道路種別を問わず測定が可能となります。</li> <li>・道路パトロール車などの巡回車へ搭載することで、調査頻度を上げた路面情報を蓄積し、経年変化や劣化分析が可能となり高い路面管理水準を実現できます。</li> </ul> <p>◇適用条件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 自然条件 <ul style="list-style-type: none"> <li>・天候が雨天でないこと</li> <li>・路面が湿潤でないこと</li> </ul> </li> <li>② 現場条件 <ul style="list-style-type: none"> <li>・特になし(昼間に測定が可能)</li> </ul> </li> <li>③ 技術提供可能地域 <ul style="list-style-type: none"> <li>・制限無し</li> </ul> </li> <li>④ 関係法令等 <ul style="list-style-type: none"> <li>・道路交通法に基づく</li> </ul> </li> </ol> <p>◇精度</p> <p>路面性能確認試験に合格。検出精度は以下の通りに認められています。(昼間調査)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・距離測定精度: 距離測定値±0.3パーセント以内</li> <li>・ひび割れ率: 形状データを用いて自動計算 幅1mm以上のひび割れが識別可能な精度</li> <li>・わだち掘れ量: わだち掘れ深さ±3mm以内</li> </ul>		

◇当社舗装点検関連の技術（どちらもNETISに登録）

【測定車】手持ちの車両に搭載

①簡易路面調査(スマートイーグルType-P)

②(参考)路面性状調査(イーグル)



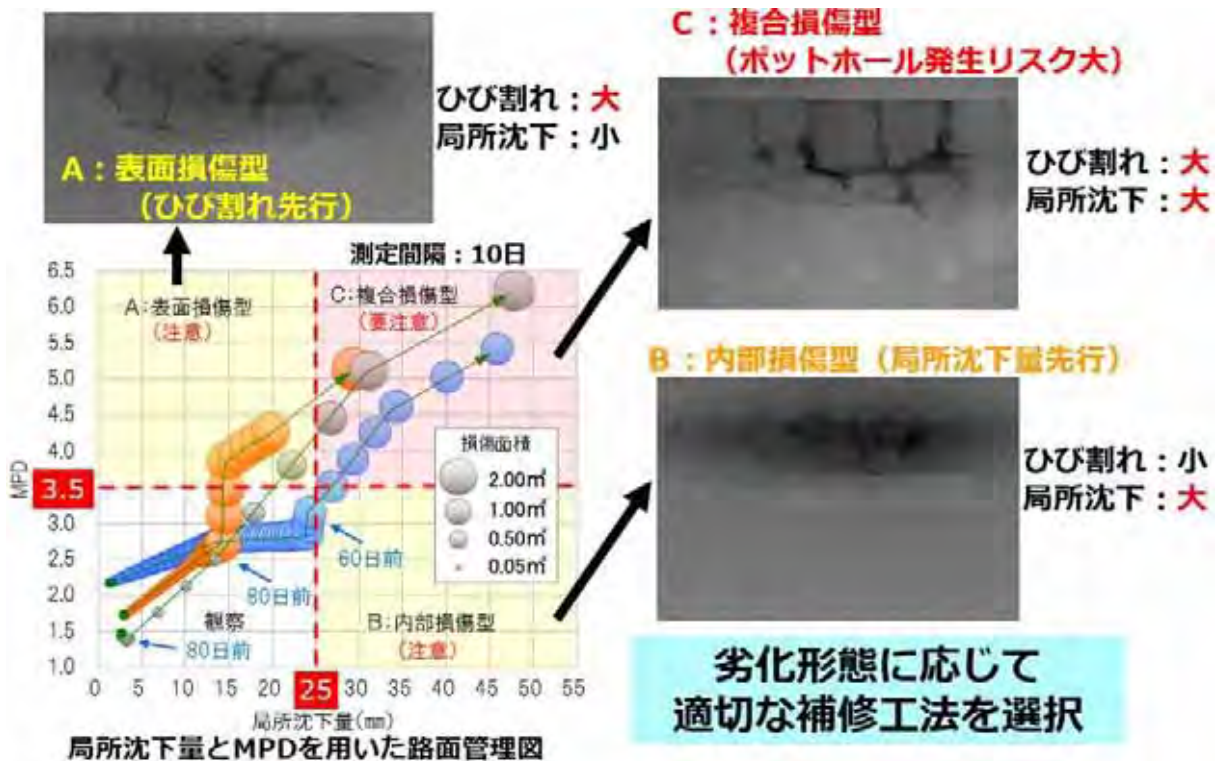
今回ご提案技術(計測ユニットを搭載)



従来技術(大掛かりな車両)



【ご提案】ポットホールの劣化予測



# 簡易路面調査システム スマートイーグル Type-P

西日本高速道路エンジニアリング四国(株)



## 守るために、変わりつづける

私たち「西日本高速道路エンジニアリング四国」は“地域と人と物”をつなぐ高速道路インフラの安全・安心を設立以来24時間365日守り続けてきました。

ご利用いただくお客様や地域に暮らす方々の安全、もしもの時の「いのちの運」としての機能維持、働く人が持続的に成長できる環境、それらも私たちが守るべき、大切なミッションです。

同時に、刻々と変化していく社会のニーズには革新的な技術と知見を持って柔軟に臨みます。蓄積したノウハウを時代にあわせて進化させながら誰もが活躍できる環境の実現を目指し、ゆみを止めることなく進化し続けていきます。

未来のずっと先へと続く。揺るぎない安全を守るために—

## 道路の適切な維持管理



# 舗装の現場で起きていること・・・

## 路面性状調査

### 課題①

舗装自体の劣化進行が早い



簡易路面調査技術  
を開発・実用化

対応策



### 課題②

路面補修をする前は  
現地確認が必須となる

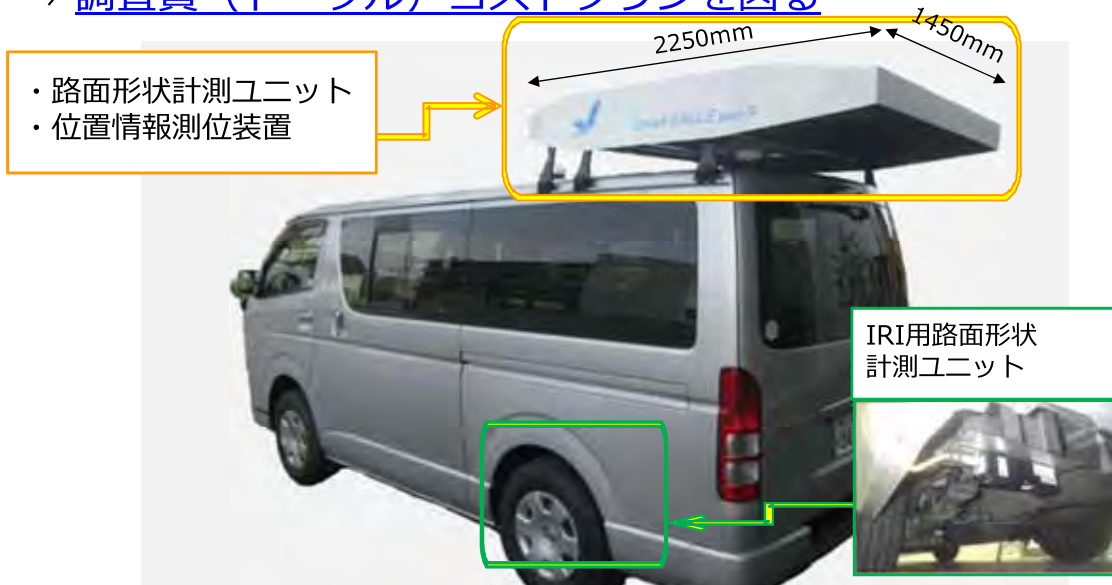
### 課題③

緊急性のある損傷  
把握は道路巡回で  
確認し即時に応急  
対応となる  
⇒計画的に予防保全  
を行うことは難しい



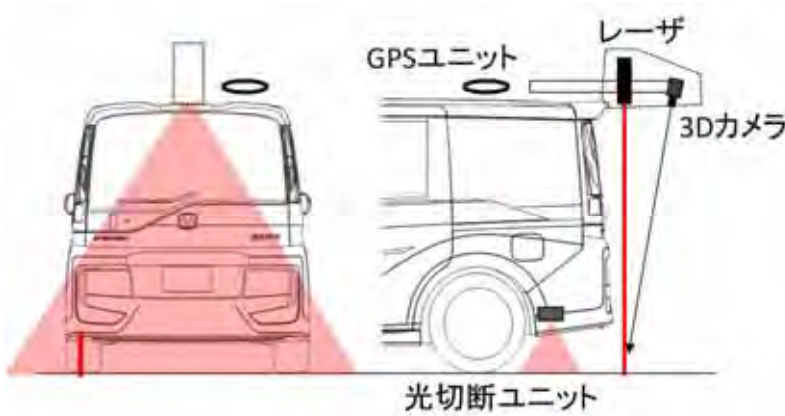
# 簡易路面調査技術の概説

- ✓ 製作費コストダウン (従来の路面性状測定原理・技術を踏襲)
- ✓ 測定結果を簡易法で自動解析⇒解析費コストダウン (PC処理のみ)  
⇒ 調査費 (トータル) コストダウンを図る



調査頻度を上げることで損傷箇所を未然にキャッチ

# 簡易路面調査技術の概説



**光切断法により路面高さデータを取得**

自動解析可能な評価指標
①ひび割れ率
②わだち掘れ量
③平坦性 I R I
④局所沈下量
⑤ M P D (表面きめ深さ)

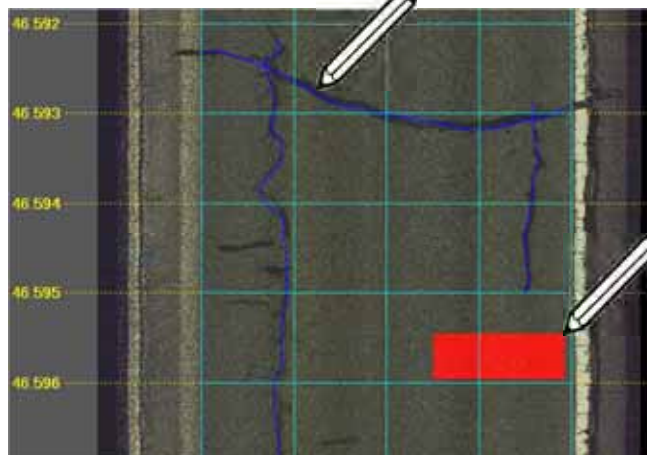
自動測定・自動解析  
 ⇒ 調査頻度を上げてコストはかからない

4

# 従来の路面性状調査 ひび割れ検出例

**【課題】**

写真を人の目でみて  
ひび割れを手動で描画



パッチング領域を  
手動で指定



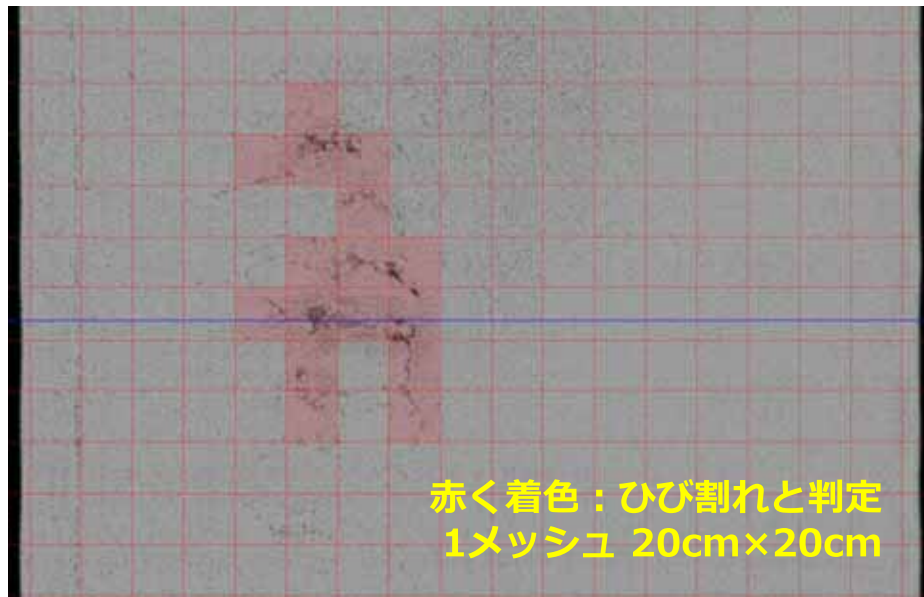
ひび割れ描画後は、自動的に線面判定。  
ひび割れ率も自動的に計算。  
計算結果をエクセルで集計し報告書作成

**ひび割れ検出は手動作業が多く手間がかかる**

5

# 簡易路面調査技術 ひび割れ検出例

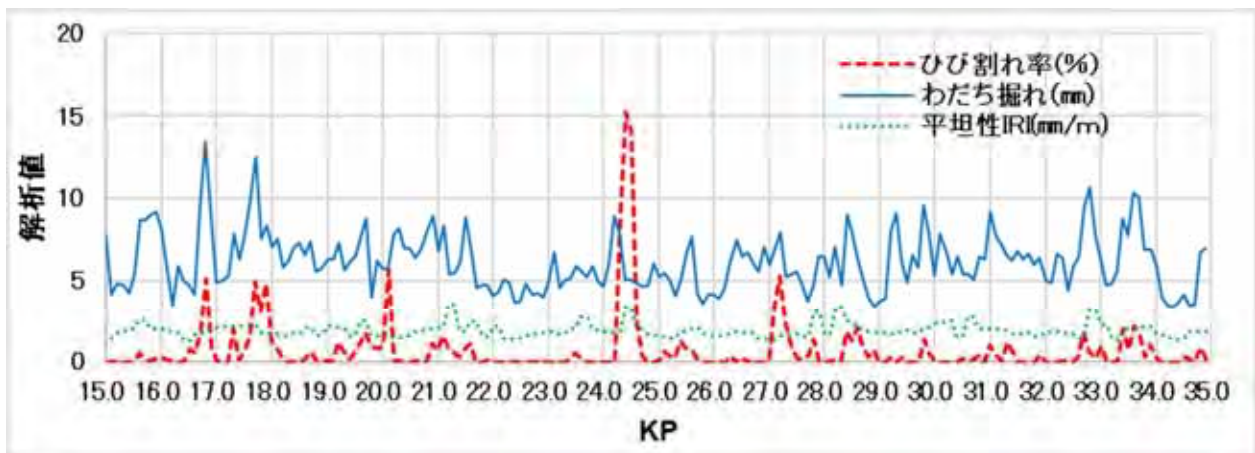
## 【ご提案】



高さ画像から画像処理によって  
ひび割れ部（メッシュ）を自動認識

6

# 簡易路面調査技術 3要素の解析例



自動解析により路面性状評価3要素を測点ごとに示す

- ・ ひび割れ率
  - ・ わだち掘れ量
  - ・ 平坦性 IRI
- } からMCI値を算出

7

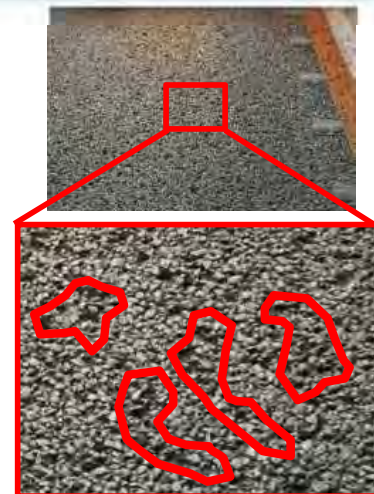
# 本技術による骨材飛散評価の活用

舗装点検要領平成29年3月（国土交通省 道路局 国道・防災課）

6.直轄国道の取扱い\_6-1アスファルト舗装の点検\_(2)健全性の診断 (P.10) より

排水性舗装は、ひび割れ率、わだち掘れ量、IRIの3指標の他、骨材飛散など特有の損傷も発生するが、当面の間は、供用し続けることが可能かどうか個々の状況に応じて修繕の判断を行う。今後、骨材飛散の基準のあり方等について検討することとしている。

評価指標		説明
舗装点検支援	ひび割れ率	簡易法によるひび割れ率
	わだち掘れ量	試験法便覧 NEXCO試験法対応
	IRI	評価長を任意に設定可能
目視点検支援	局所沈下量	わだち掘れに潜む局所的な沈下を車輪部別に算出
	路面形状データによるMPD：表面凹凸深さ	①局部ひび割れの定量値 ②排水性舗装の骨材飛散範囲の特定



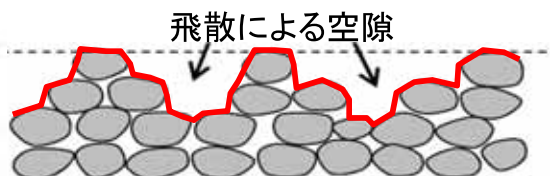
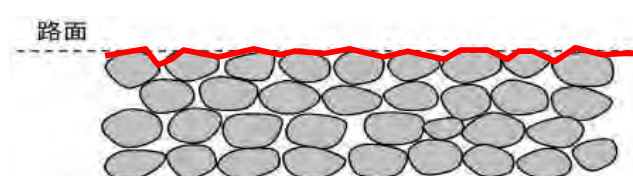
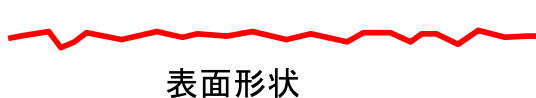
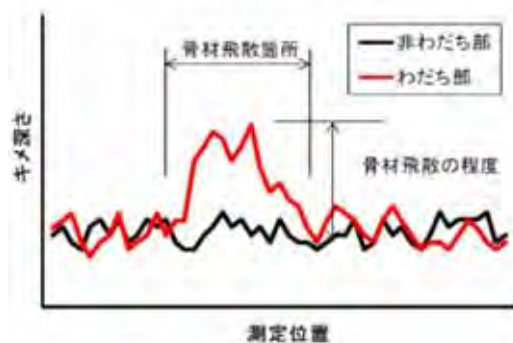
本技術で骨材飛散の定量評価が可能

8

# 骨材飛散評価に関する既往研究

骨材飛散により舗装表面の凹凸が顕在化

⇒平均プロファイル深さ  
(**Mean Profile Depth**) が  
**増加する**傾向にある



「排水性舗装の骨材飛散の定量化に関する一考察」より抜粋

9

# 簡易路面調査技術の測定項目

- 舗装点検の支援 ⇒ 最新の評価値を確認できる
- **目視点検の支援 ⇒ ポットホール発生危険性が高い個所がわかる**  
⇒ 車線全幅の骨材飛散範囲がわかる

評価指標		説明
舗装 点検 支援	ひび割れ率	簡易法によるひび割れ率
	わだち掘れ量	試験法便覧 NEXCO試験法対応
	IRI	評価長を任意に設定可能
目視 点検 支援	局所沈下量	わだち掘れに潜む局所的な 沈下を車輪部別に算出
	路面形状データによる	① 局部ひび割れの定量値
	MPD：表面凹凸深さ	② 排水性舗装の骨材飛散範囲の特定

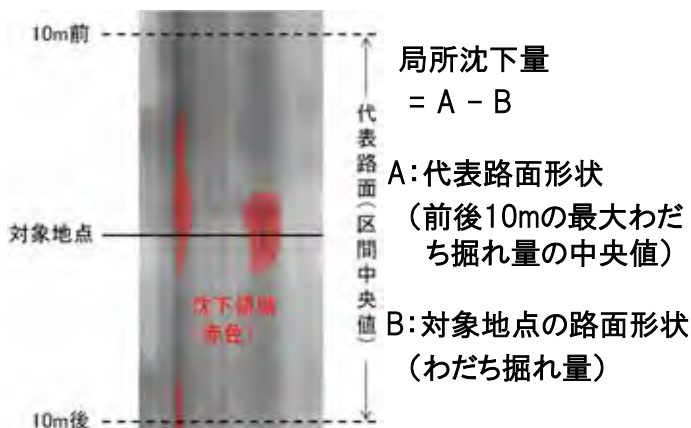
10

## 既往研究の概要 1/2

### ポットホールの発生リスクを高める指標を提案

#### ① 局所沈下量

わだち部に潜む局所的な沈下量



⇒ 局部陥没が生じると値増大

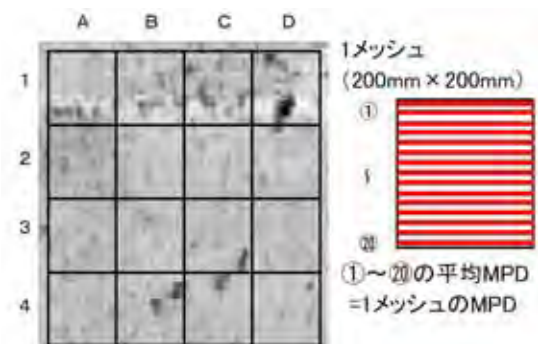
#### ② MPD (平均プロファイル深さ)

路面凹凸を数値化した指標

値小：きめが細かい

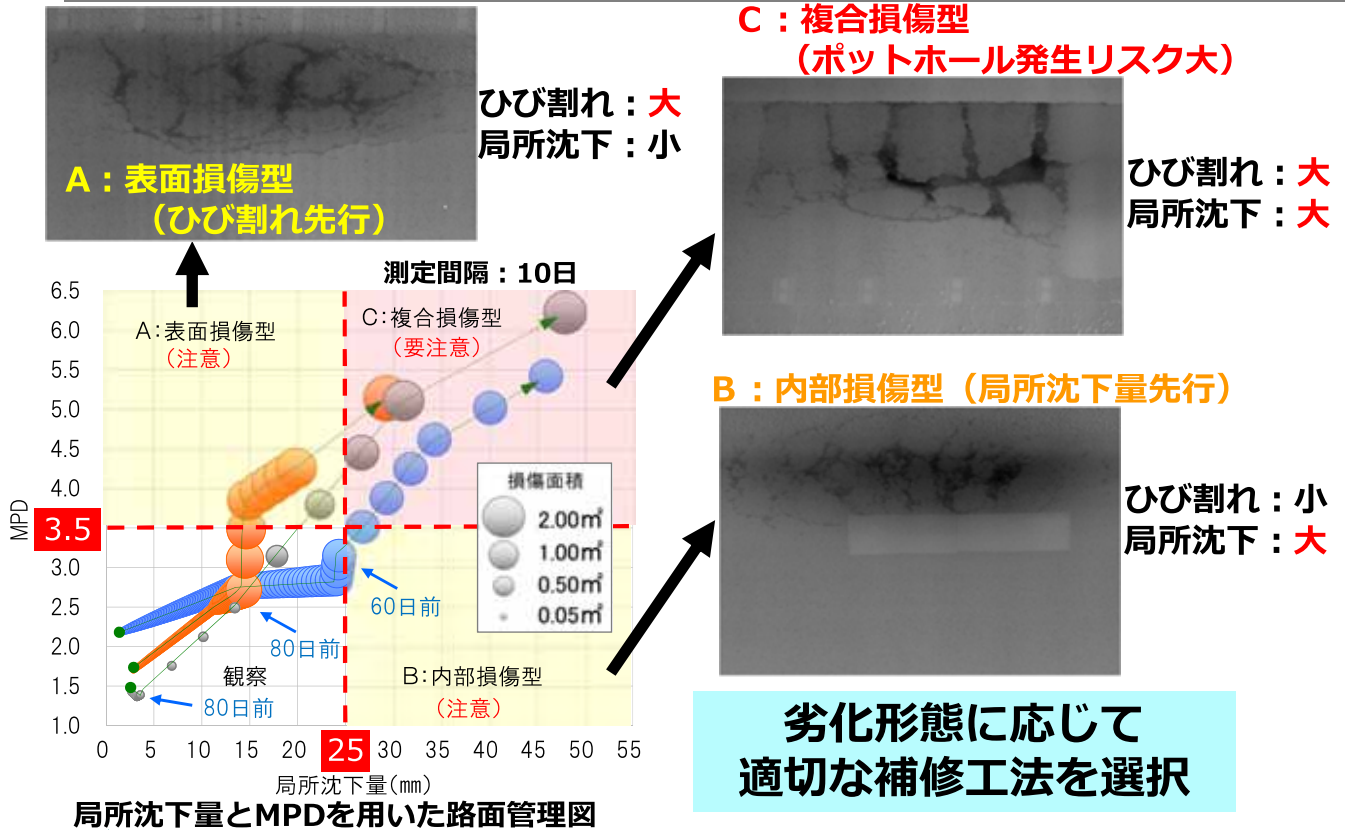
値大：きめが粗い

⇒ 面状ひび割れになると値増大





# 既往研究の概要2/2



# 損傷状態の見える化 ① ネットワークレベル

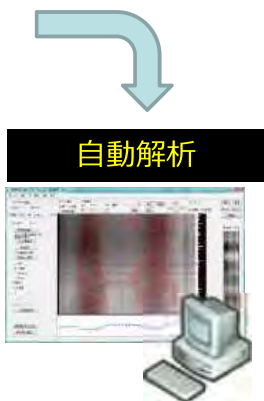


# 本技術による舗装維持修繕サイクルの提案



速やかな補修実施

簡易路面調査技術による測定  
【例：1回/10日】



自動解析

- ① 簡易路面調査技術による高頻度測定
- ② 最新状況と損傷予測に基づく維持修繕

### 【実現させること】

- ・ 調査費を抑え修繕費に投資
- ・ 路面状態に応じた路面管理の合理化

- 【工事班】  
補修準備
- ・ 他作業調整
  - ・ 施工内容の確認
  - ・ 材料・機材調達

事務所

補修準備がスムーズに

### 損傷マップによる現場確認の簡素化



補修実施判断 & 補修範囲の確認

携帯画面

ひび割れ情報

ポットホール発生危険箇所情報

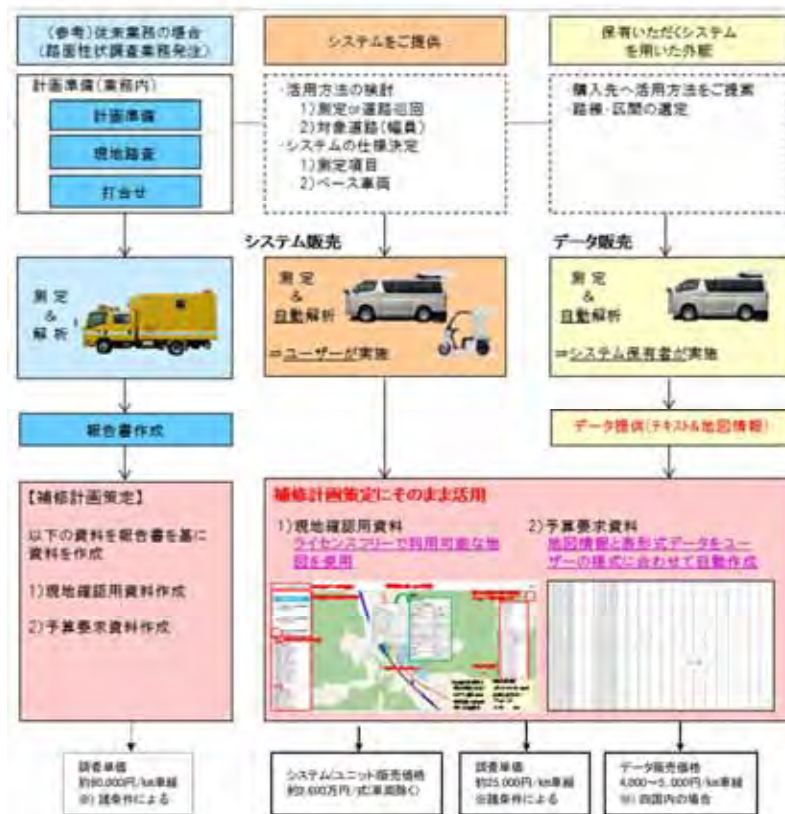
わだち掘れ情報

オブジェクトをクリック ⇒ 地点情報を確認できる

事務所の監督員に状況報告 ⇒ 実施判断・指示

- ・ データベース更新
- ・ 最新のマッピング情報を作成
- ・ 現地確認の個所を事前把握
- ・ 補修範囲を概略検討

# ユーザーニーズに合わせたサービス



---

ご清聴ありがとうございました

## 技術概要

技術名称	セミディープウェル工法	担当部署	工務部
		担当者	井上 裕史
NETIS登録番号	SK-190007-A	電話番号	0883-74-1670
会社名等	株式会社 山全	MAIL	h-inoue@our-yamazen.co.jp
技術の概要	<p><b>1. 技術開発の背景及び契機</b>            平成30年7月豪雨において、徳島県三好市西祖谷山村有瀬地区は、地すべり変動が活発化し、河道閉塞の発生が想定される大規模な地すべりブロックの移動が確認されたため、災害関連緊急事業として、四国地方で初めてとなるディープウェル工法が採用された。大型機械の搬入が困難な地すべり地帯において、垂直ボーリング削孔には通常ロータリーさく井機での施工が行われていた。しかし、ロータリーさく井機では硬岩質で互層構造の地質条件下では、削孔時の孔壁からの逸水による漏水対策において、非常に時間を要する問題があった。</p> <p>そこで、弊社は鉛直で長尺削孔にも対応でき、礫質土や硬岩などの地質条件においても一定の掘削が行え、かつ亀裂があり逸水するような地質においても対応可能なロータリーパーカッションドリルでの施工を可能とし、上記の現場で採用したのが開発の契機である。</p> <p><b>2. 技術の内容</b>            セミディープウェル工法は、ロータリーパーカッションドリルを使用したΦ200mmの小口径深井戸削孔で、深井戸内に流入する地下水をポンプ(井戸径100用)で排水させる重力排水工法における深井戸の掘削工法である。            従来工法と比べ、仮設備が容易で作業スペースが小さく山間地や狭隘な現場に適し、土質を選ばずスピーディーかつコンパクトな深井戸(ディープウェル)を設置することが可能である。</p> <p><b>3. 技術の効果</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 従来までの大口径ボーリングマシンから小口径のロータリーパーカッションドリルに施工機械を変更することで、施工機械の小型化、長尺削孔への対応、穿孔スピードの高速化が図れるため、経済性及び施工性の向上、工期の短縮が期待できる。</li> <li>② 礫質土や軟岩など互層構造の地質においても、一定の掘削が行え、かつ亀裂があり逸水するような地質においても、エア削孔に切り替えられるため、作業性に優れる。</li> <li>③ 緊急的な地すべり抑制工を実施する場合において、地すべりの上部より施工できることで、施工中における安全性を確保できるほか、鉛直削孔することで、一般的な横ボーリング工と比較して、すべり面に貫入させるまでの削孔長を短くできる。</li> <li>④ 横ボーリングで集水した地下水は、集水管内で全てキャッチして孔外へ排水することが困難であるが、本工法はポンプで強制排水できるため、孔内の地下水を確実に排水させることが可能である。</li> <li>⑤ 従来まで手作業で行っていたケーシングロッド及びインナーロッドの脱着作業において、専用の取付装置(手元フック付き)を使用することで、手元作業者が直接ケーシングロッドに触れることなく半自動で脱着作業を行えるため、手詰め事故の防止による安全性の向上が図れる。</li> </ol> <p><b>4. 技術の適用範囲</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地すべり対策での地下水排除、地下水位低下、地盤改良工事などに適用可能</li> <li>・建築工事における地下水対策にも適用可能</li> </ul> <p><b>5. 活用実績(2023年11月1日現在)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国の機関 1件(九州 0件、九州以外 1件)</li> <li>・自治体 0件</li> <li>・民間 1件(九州 0件、九州以外 1件)</li> </ul>		



ホームページ

6. 写真・図・表

図-1 セミディープウェル イメージ図

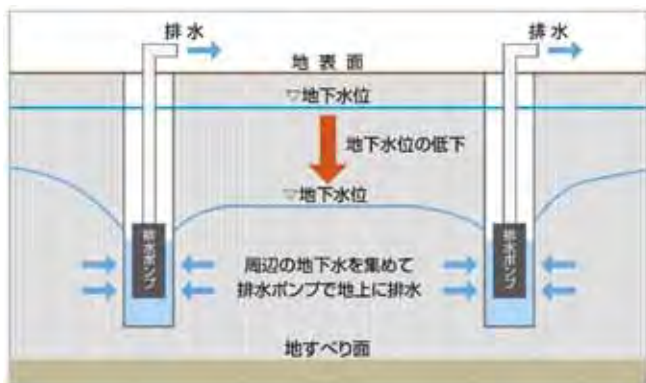


図-2 セミディープウェル 工法詳細図



写真-1 セミディープウェル工法 施工状況



写真-2 セミディープウェル工法 排水状況

# ロータリーパーカッションドリルを用いた セミディープウェル工法について

【特許取得】 第7341076号



## 技術開発の背景及び契機

### 工事概要

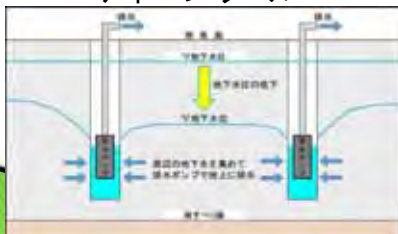
工事名：有瀬地区地下水排除工事  
 工事内容：ディープウェル工N=11本  
 予備電源設備工N= 1式  
 仮設工 N= 1式

### 有瀬地区地すべり

### 位置図



### ディープウェル工



# 従来工法について



従来工法  
(ロータリー式トリコンビット工法)

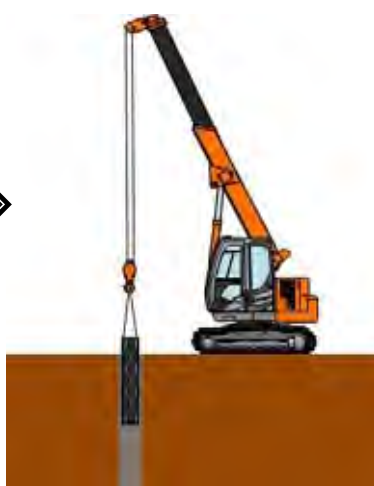
大型機械搬入が困難な場所ではパーカッション式やロータリー式削孔機が選定させるが、長尺削孔や土質によっては日進量は小さくなる。

そこで、長尺削孔にも対応でき礫や硬岩においても一定の削孔量が確保でき、孔壁からの逸水がある現場にも対応するため、**ロータリーパーカッションドリルでの施工**を可能とした、工法を開発した。

## セミディープウェル工法 施工手順



ロータリーパーカッションドリル  
(φ200 二重管削孔)



保孔管挿入  
(φ150SGP管)



水中ポンプ設置  
(φ100深井戸用ステンレス製)

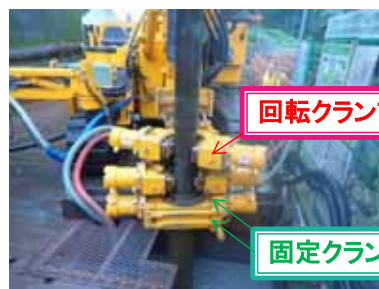
# 施工状況



削孔全景



ケーシング取付状況



回転クランプ

固定クランプ

トリプルクランプ



保孔管挿入状況



保孔管内清掃状況



水中ポンプ設置状況

# DW排水状況





# 技術の適用範囲

- ・狭隘地や搬入経路の狭い場所での地すべり対策での地下水排除、地下水低下、地盤改良工事など
- ・緊急的地すべり抑制対策工事実施の場合
- ・建築工事における地下水対策



## 技術概要

技術名称	耐震性、耐風圧性能を向上させた瓦工法	担当部署	代表取締役
		担当者	井桁滋雄
NETIS 登録番号	KT-220046-A	電話番号	048-522-1475
社名	井桁スレート株式会社	e-mail	s-igeta@proof.ocn.ne.jp

### 技術の概要

#### 1. 技術開発の背景及び契機

瓦屋根は日本建築のデザインにおいて重要な構成要素であり、伝統的な日本の景観を守るために、今後も使い続けなければならないが、以下の問題があった。

- (1) 瓦が重いため、建物の耐震性が低下する。
- (2) 台風や突風で瓦が飛びやすい。
- (3) 瓦が割れやすく、地震や災害時に大量の廃棄物が発生する。
- (4) 従来工法では瓦下の通気・排水が悪く、屋根の下地・瓦棧が腐食しやすく、野地板・瓦棧が常に湿潤環境、経年と共にビス・釘等の引抜き力が大きく低下。建物が長持ちしない。



#### 2. 技術の内容

- (1) 瓦の軽量化： 繊維補強セメント瓦とし、瓦を軽量化した。
- (2) 耐風圧性能向上： 瓦一枚の上部 2 カ所と下部 1 カ所、合計 3 カ所を緊結することにより、耐風圧性能を向上させた。
- (3) 耐割れ性の向上： 繊維を混入することにより、瓦を割れにくくした。
- (4) 屋根下地の耐腐食性向上： ヨコ棧木の下にタテ棧木を追加し、瓦下の通気・排水能力を大きく確保し、瓦下が乾燥に近い状態にする。

#### 3. 技術の効果

- (1) 瓦の軽量化： 従来の瓦に比べて約 30%軽量化でき、建物の揺れが小さくなり、耐震性が向上する。
- (2) 耐風圧性能： 沖縄の基準風速 46m/秒にも耐えることを確認した。
- (3) 耐割れ性： 瓦が割れにくくなった。
- (4) 屋根下地の耐腐食性： 瓦下の通気・排水が良くなり、屋根下地が長期に腐食しなくなる。野地板・瓦棧が常に乾燥状態に近いので、ビス・釘の引抜き力低下防止。(通気下地構法)

#### 4. 技術の適用範囲

- (1) 5 階建てまでの中層建築の屋根
- (2) 特に効果の高い適用範囲
  - ① 災害時の避難場所となる公共建築
  - ② 不特定多数の人の出入りする特定建築物
  - ③ 災害弱者用施設

#### 5. 活用実績

- (1) 千葉ニュータウン小倉台マンション屋根葺き替え工事(竣工:2017年3月16日)
- (2) 神戸市広陵町自治会集会所(旧大阪万博カンボジア館)改修工事  
(竣工:2017年10月27日)
- (3) 旧国立駅舎再築工事 (竣工:2020年2月28日)

## 6. 写真・図・表

写真-1 千葉ニュータウン  
小倉台マンション



写真-2 神戸市広陵町自治会集会所  
(旧大阪万博カンボジア館)



写真-3 旧国立駅舎



図-1 従来技術と新技術

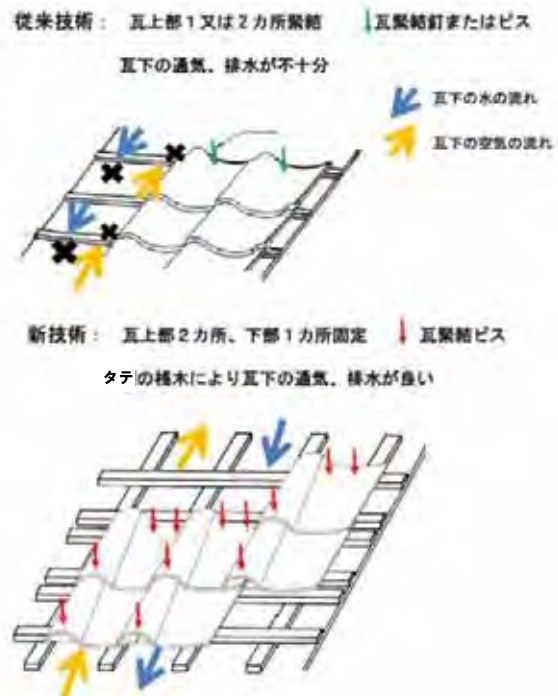


表-1 効果表

項目	改善方法	効果
耐震性	繊維補強セメント瓦とすることで瓦を軽量化した。	従来の粘土瓦に比べて屋根の重量が30%以上軽くなり、建物の揺れが小さくなって、耐震性が向上する。
耐風圧性能	全ての瓦を1枚当たり3カ所(上部2カ所、下部1カ所)緊結し、緊結材を釘からビスに変更した。	沖縄の基準風速46m/sにも耐える。
瓦の耐割れ性	繊維を混入したセメント瓦とした。	瓦が割れにくくなった。
屋根下地の耐腐食性	図-1に示したようにタテ構木を追加した構造とした。	瓦下の通気が良くなり、屋根下地が長期に腐食しなくなる。
施工性	軽量化した結果、瓦1枚当たりの寸法を大きくして、止水ラインの長さを短くし、単位面積当たりの瓦枚数を減らした。また、釘を自動打ちできるビスに変更した。	作業効率が上がり、施工性が向上した。

# 耐震性、耐風圧性能を向上させた瓦工法

NETIS登録番号：KT-220046-A

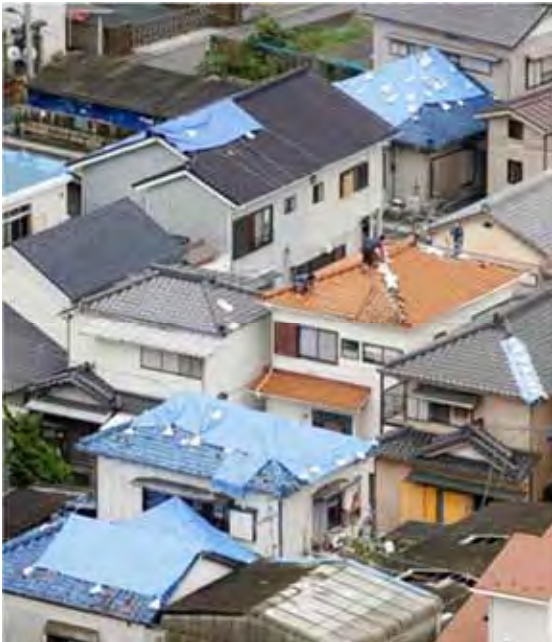
井桁スレート株式会社  
埼玉県熊谷市見晴町300

## 従来の瓦屋根の問題点

- 瓦が重いため、建物の耐震性が低下する。
- 台風や突風で瓦が飛びやすい。
- 瓦が割れやすく、地震や災害の時に大量の瓦礫が発生する。
- 瓦下の通気、排水が悪く、屋根の下地が腐食しやすく、建物が長持ちしない。

## 自然災害と屋根 3年前の台風15号

## 熊本地震



## 屋根下地の腐食例

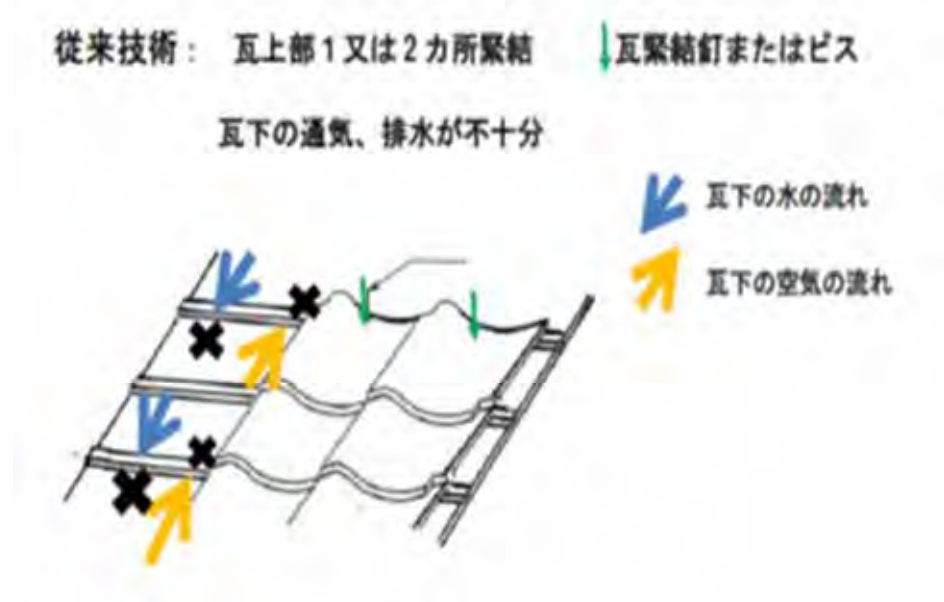


## 技術の内容

- **瓦の軽量化：**  
繊維補強セメント瓦とし、瓦を薄くして軽量化した。
- **瓦の緊結方法の改良：**  
瓦1枚当たり、上部2カ所、下部1カ所、合計3カ所を緊結した。
- **耐割れ性の向上：**  
繊維を混入することにより、瓦を割れにくくした。
- **屋根下の耐食性向上：**  
縦棧木を追加し、瓦下の通気、排水を良くした。

## 従来技術

(令和4年1月1日建築基準法告示改正)

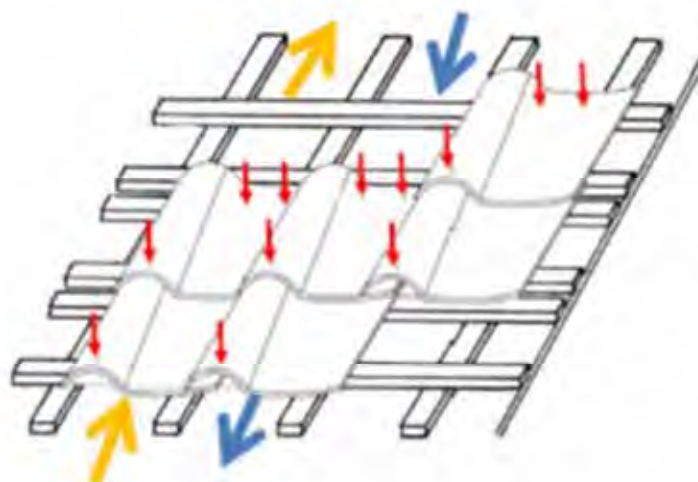


# 新技術

(イゲタの通気下地構法)

新技術： 瓦上部2カ所、下部1カ所固定 ↓ 瓦緊結ビス

緩の横木により瓦下の通気、排水が良い



## 効果は？

- **瓦の軽量化**： 従来の瓦と比べて約30%軽量化でき、建物の横揺れが小さくなり、地震に強くなった。
- **耐風圧性能**： 耐風圧試験を行い、建築基準法の求める耐風圧設計が可能になった。[ホームページ参照](#)  
沖縄の基準風速4.6 m/sに耐えることを確認した。
- **耐割れ性**： 粘土瓦に比べて大幅に割れにくくなった。[ホームページ参照](#)
- **屋根下地の耐腐食性**： 瓦下の通気、排水が良くなり、屋根下地が腐りにくくなり、建物が長持ちする。(通気下地構法)

## 屋根の耐風圧性能だけに頼るのは危険 (台風15号による房総の教訓)

- 屋根の耐風圧試験は、風が吸い上げる力に対して試験している
- 房総の教訓
  - ①窓ガラスが風で破れて、屋根が吹き上げられた。
  - ②修理ができず、屋根が壊れたまま放置されて、建物全体が使えなくなった。

対策：**雨戸**で窓を守る

## 現在のイゲタの技術開発

塗装の長寿命化  
(40年の耐久性期待)




粉体塗装  
(VOCを含まない環境にやさしい塗装)



**イゲタのSDGsの完成**



## 技術概要

技術名称	CSドレーン工法	担当部署	錦城護謨(株)土木事業本部技術部
		担当者	山内義文
NETIS登録番号	HK-220001-A	電話番号	072-992-6630
会社名等	CSドレーン工法研究会	MAIL	info_doboku@kinjogomu.jp
技術の概要	<p style="text-align: right;">【錦城護謨HP_CSドレーン工法へのQRコード】</p> <div style="text-align: center;">  </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 技術開発の背景及び契機 ドレーン材の共上りや破断はドレーン材の自記記録計の目視等により対応してきた。地上部での確認となるためドレーン材の撓みや風などにも影響され精度よく計測できるシステムが求められていた。</li> <li>2. 技術の内容 本工法は、被感知材付きドレーン材、ケーシング先端に内蔵された感知装置(センサー)、地上部の施工管理装置から構成されケーシング引抜時にセンサーによって被感知材付きドレーン材が感知されドレーン材の打設状況を地中部で的確に把握できます。</li> <li>3. 技術の効果 従来の地上部での確認に比べてケーシング先端の地中部で計測できるので風や雨などの自然環境やドレーン材の撓みなどの影響を受けず精度よく計測できる。また、共上り等の定量的な把握ができ品質が向上し、打設ミスの減少によりロス率が低減し、施工性が向上する。</li> <li>4. 技術の適用範囲 軟弱地盤対策としてPVD工法を採用する現場。例えば盛土工事、用地造成工事、埋立工事など盛土を伴う工事。特に、打ち止め層の地盤強度が小さい場合や中間止めなどドレーン材の地中残置深度の品質管理が必要な現場に適用。</li> <li>5. 活用実績 (2018年4月～2023年3月) 国の機関 55件 (九州 7件、九州以外48件)、 自治体 32件 (九州10件、九州以外22件)</li> </ol>		

6. 写真・図・表

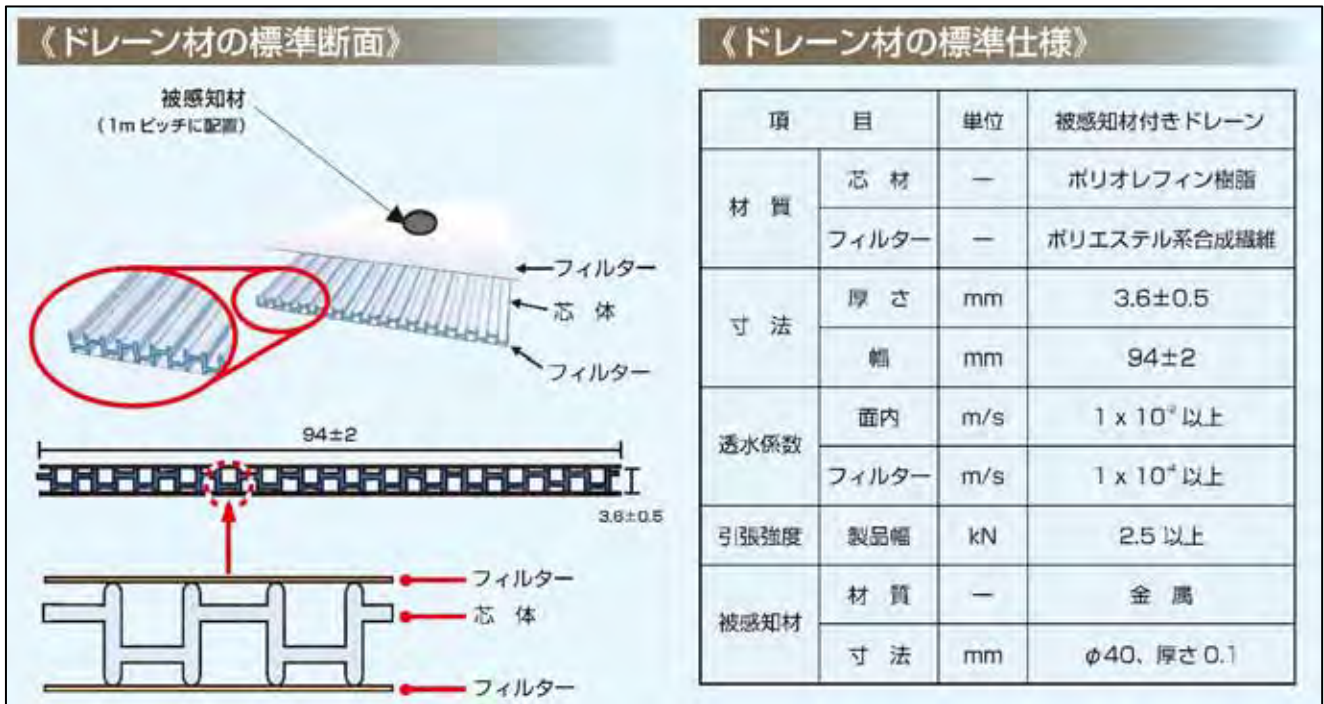


図-1 CSドレーンの断面形状と仕様

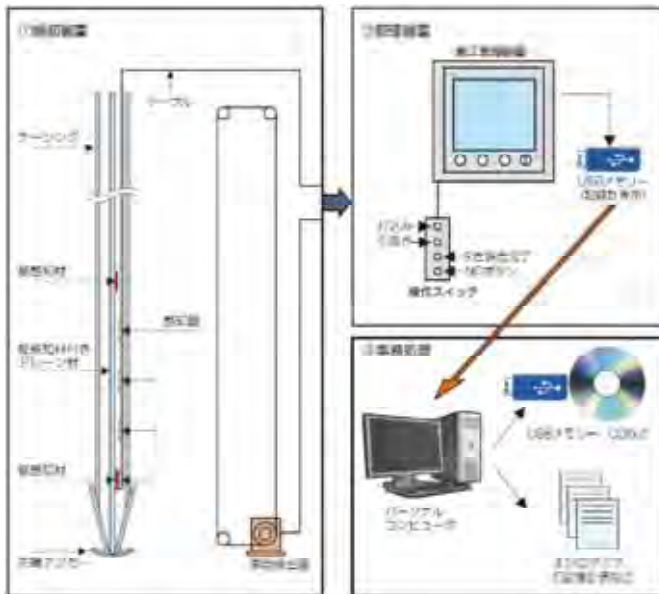


図-2 CSドレーン工法のシステム図

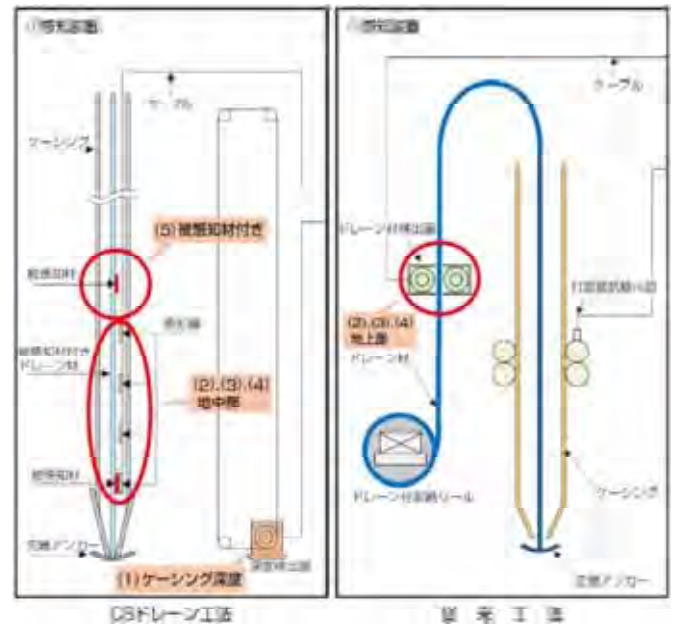


図-3 従来工法との比較

表-1 従来工法との比較表

項目	(1) ケーシングの打設深度の計測	(2) ドレーン材使用長の検出位置	(3) ドレーン材の破断及び共上り状況の定量把握	施工管理装置		(5) 被感知材付きドレーン
				(4) ドレーン材の地中残留深度の計測	打設抵抗値	
CSドレーン工法	○	地中部	○	○	○	有
従来工法	X	地上部	△	△	○	無



NETIS登録番号：HK-220001-A

# ドレーン工法

## Control System for Prefabricated Drain



錦城護謨株式会社

小柳 勇也

### PVD工法

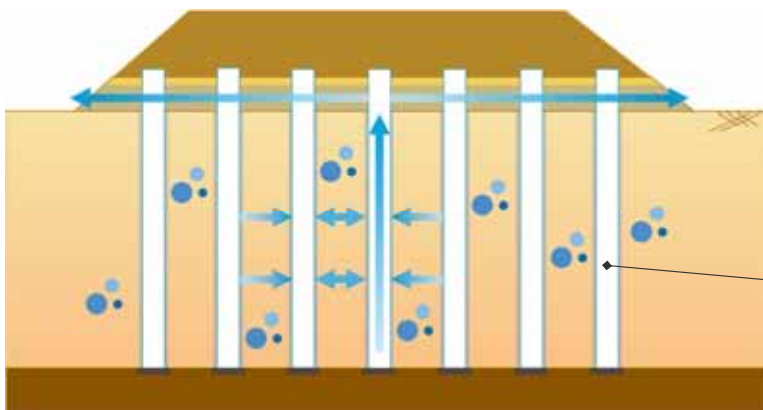


錦城護謨株式会社

地盤改良工法

圧密促進

バッチカルドレーン工法

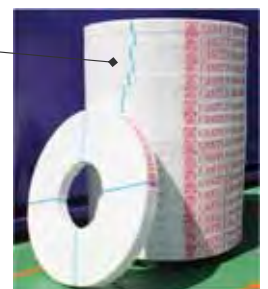


- サンドドレーン工法
- パックドレーン工法

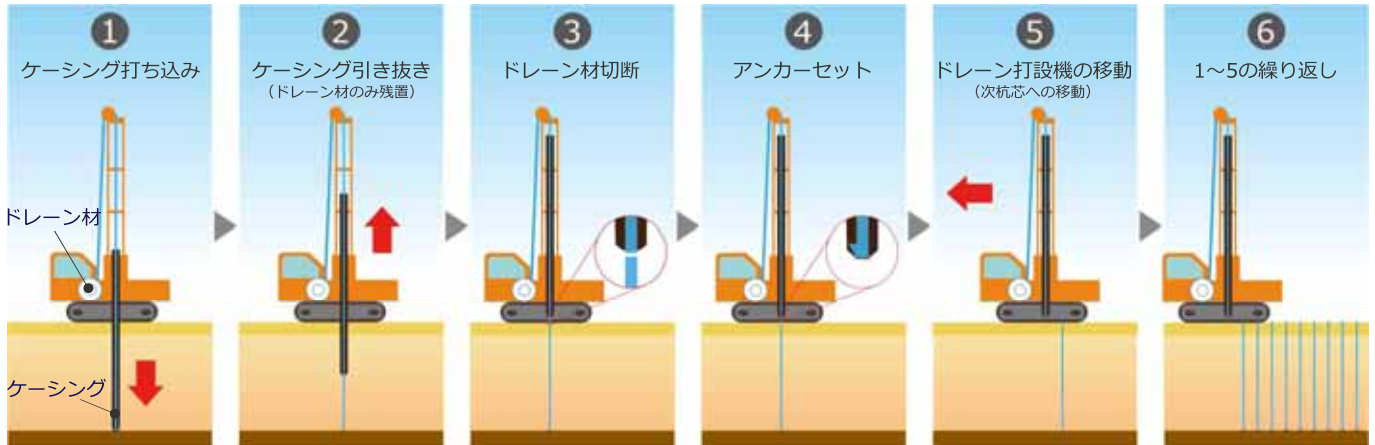
● **PVD工法**※

✓ **CSドレーン工法**

※ Prefabricated Vertical Drain  
(既製鉛直ドレーン材)



- 経済性に優れる
- 騒音・振動が少ない
- 品質が安定している
- 施工速度が速い



ドレーン材が残置できているか = 共上りが起きていないか

KINJO RUBBER CO., LTD.

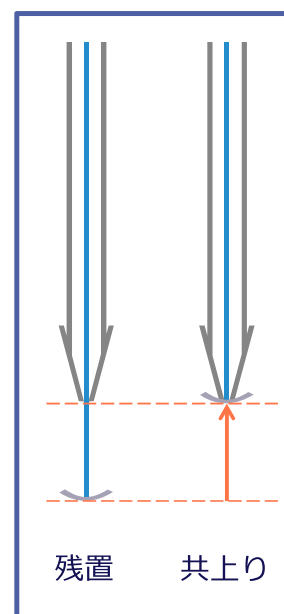
2

共上り

**共上り**とは

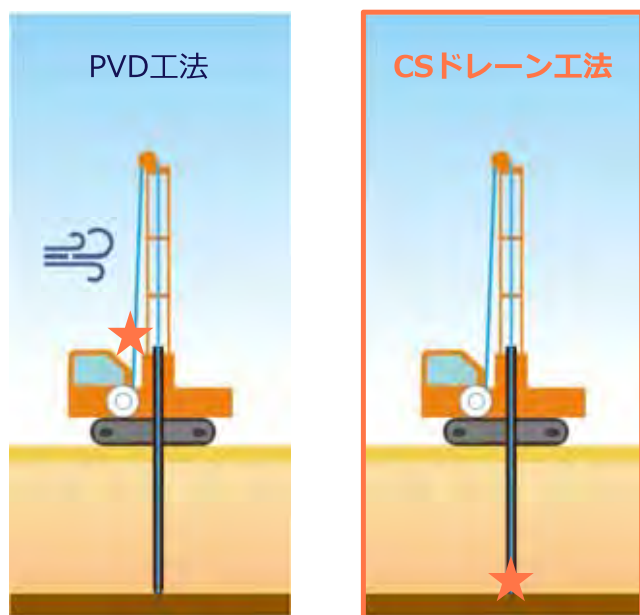
ケーシングを引き抜くときに、  
ドレーン材と一緒に上がってくる  
現象

地上部のエンコーダにて検出  
→天候などの**外的影響**を  
受けやすい



KINJO RUBBER CO., LTD.

3



## CSドレーン工法

(Control System for Prefabricated Drain)

- ケーシング先端で共上りを検出
- 天候など外的影響を受けない
- 正確な検出が可能

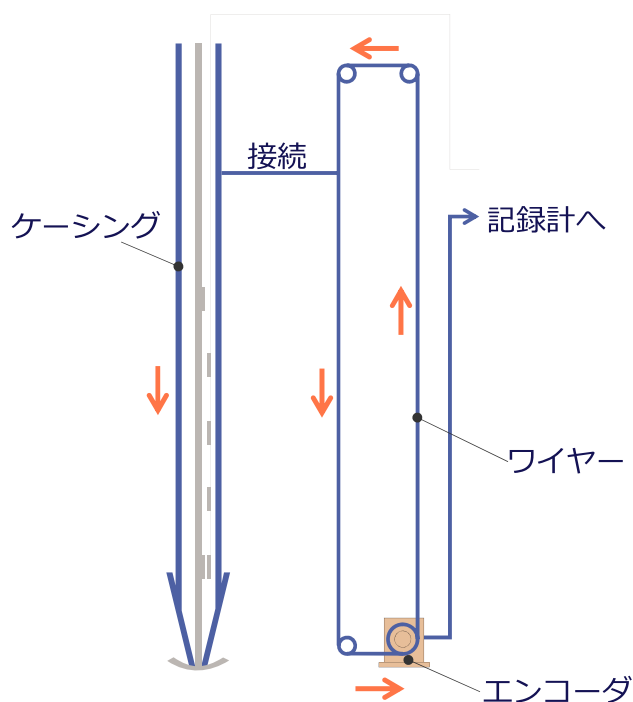
2つの技術の組み合わせにより  
残置深度および共上りを感知

- ケーシングの動き計測
- 共上り感知装置

KINJO RUBBER CO., LTD.

4

## ケーシングの動き計測



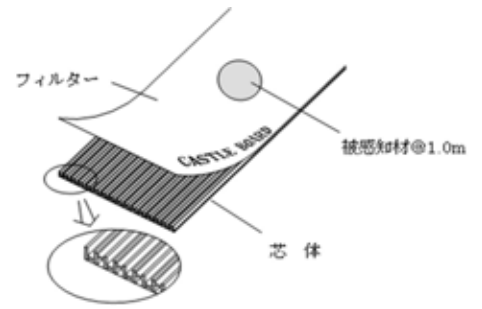
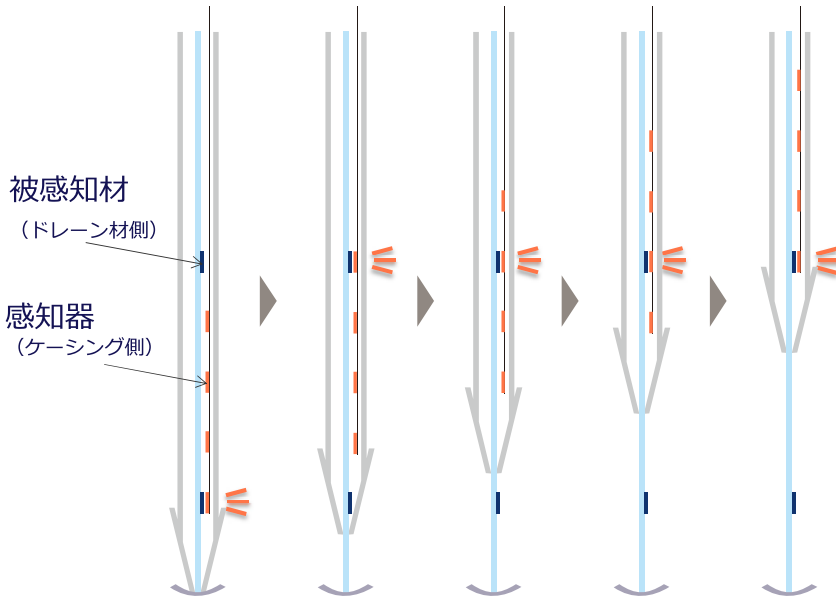
## 仕組み

1. ケーシングとワイヤーを接続
2. ケーシングの動きに連動してワイヤーが動く
3. ワイヤーの動きをエンコーダで計測

- ケーシング先端の動きが計測可能

KINJO RUBBER CO., LTD.

5



**ケーシング先端**

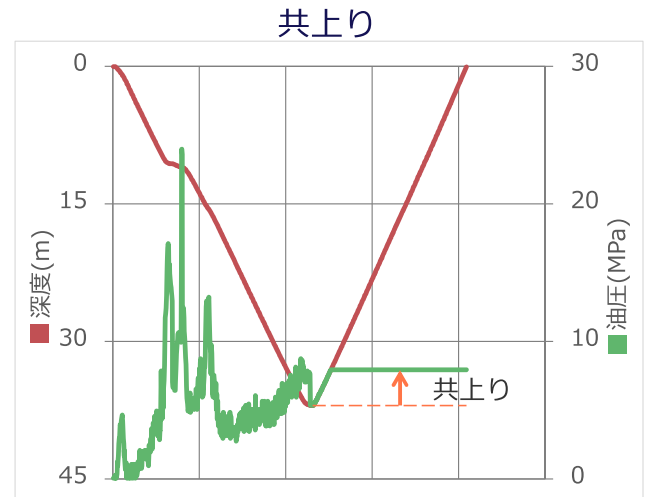
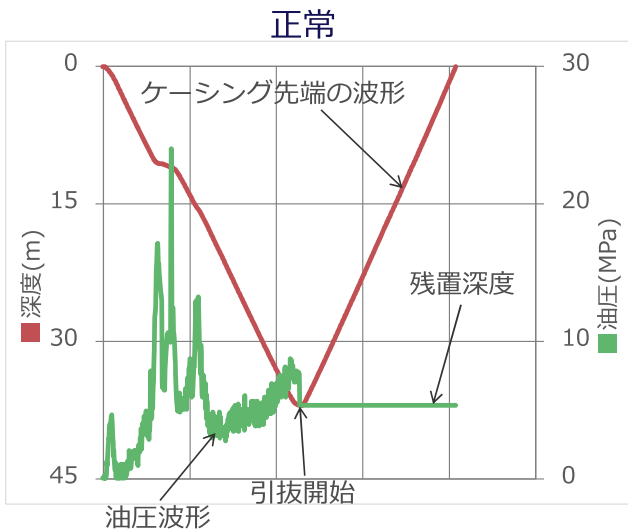
感知器を **25 cm 間隔** で **4 個** 配置

**CSドレーン**

被感知材を **1 m 間隔** で配置

引抜き 25 cm 毎に感知 = 正常に**残置**

そうでなければ。。。 **共上り**



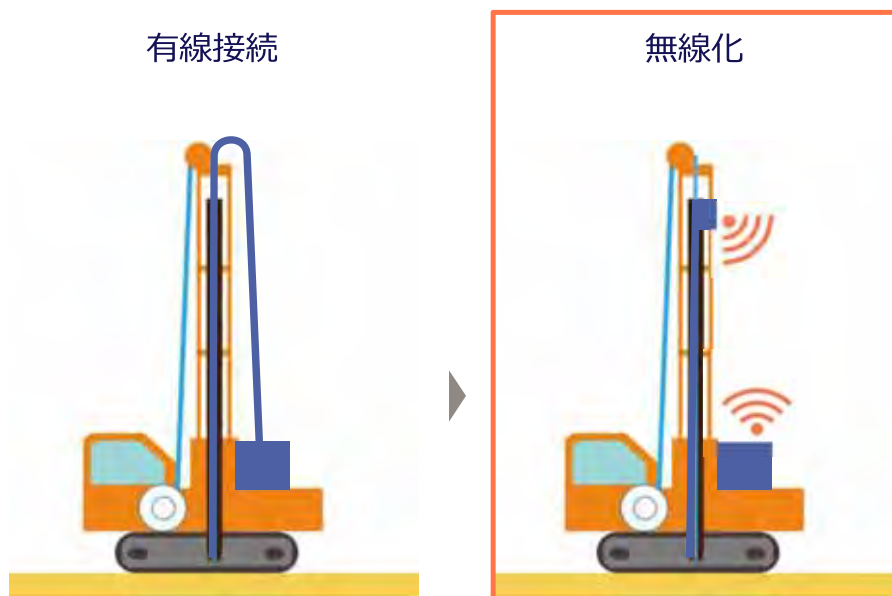
**引抜開始**

→ 「油圧波形」は「残置深度」に切替わる

**共上り**

→ 施工不良の場合は打ち直し等により対処

残置深度、共上り、油圧抵抗値などを即時記録 **施工管理が容易**に行える



**特徴**

ケーシングトップから計測機までを**無線化**

**メリット**

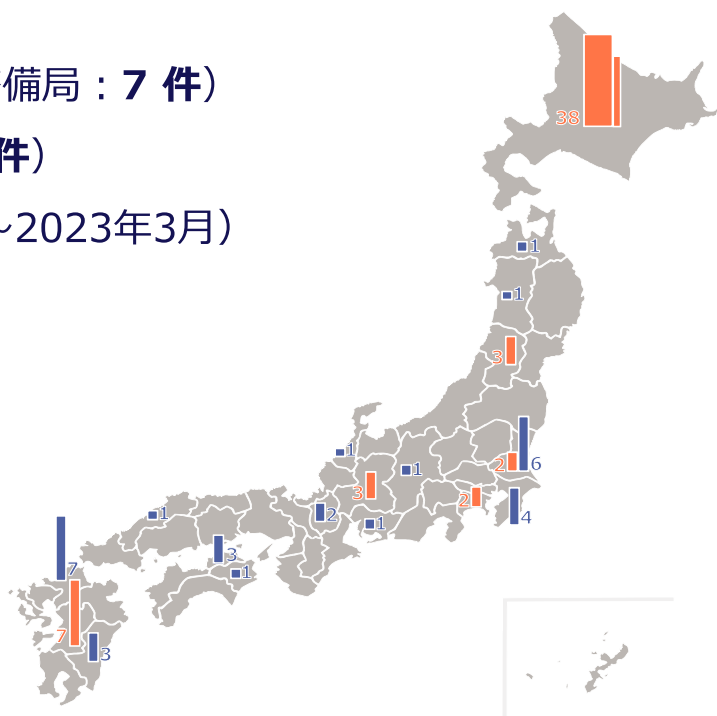
- 断線トラブル減少
- 施工時の負担軽減
- 組立解体時の工数削減

KINJO RUBBER CO., LTD.

8

- 国土交通省：55件（九州地方整備局：7件）
  - 自治体：32件（九州地方：10件）
- （2018年4月～2023年3月）

**土地造成、道路改良、臨海埋立地、沖合人工島**など、土地の有効活用を図るための地盤改良工法として**全国**で幅広く利用されている



KINJO RUBBER CO., LTD.

9



- (財)国土開発技術研究センター  
**建設技術審査証**第302号  
(証明期間満了)
- 新技術活用システム  
**NETIS**登録番号：HK-220001-A  
(2022年4月9日)
- 福岡県新技術・新工法活用促進制度  
**「基準適合情報」**登録ナンバー：221002B  
(2022年10月1日より掲載)

KINJO RUBBER CO., LTD.

10

## CSドレーン工法 についての お問い合わせ はこちらまで



**072-992-6630**



**info\_doboku@kinjogomu.jp**



**CSドレーン工法 | 錦城護謨株式会社**  
<http://www.kinjogomu.jp/doboku/cs.html>



錦城護謨株式会社

土木事業本部 技術部

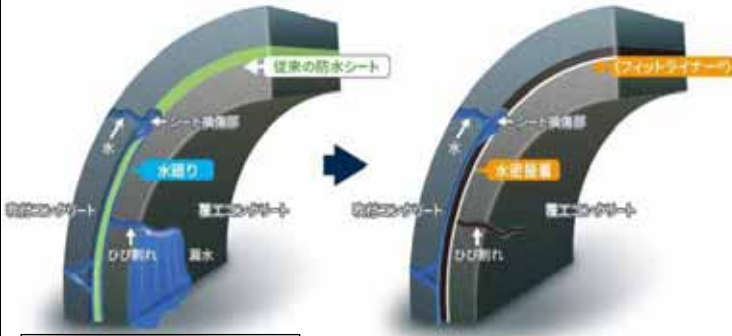


## 技術概要

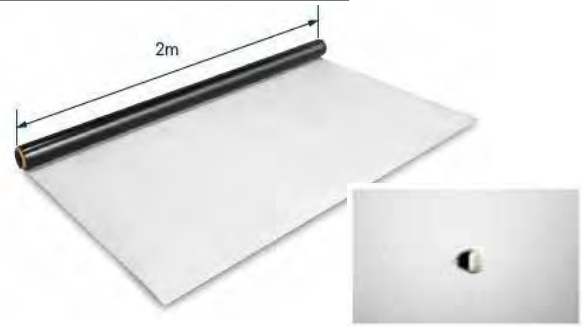
技術名称	化学接着性防水シート<フィットライナー®>	担当部署	東京原料資材部原料資材課
		担当者	松下真由子
NETIS登録番号	KT-220108-A	電話番号	03-6701-1371
会社名等	株式会社クラレ	MAIL	Mayuko.Matsushita@kuraray.com
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>トンネルや地下駅など構造物内部への漏水は、躯体コンクリート内の鉄筋腐食による耐久性の低下、構造物の短寿命化、付帯設備などへの被害、漏水処理に伴う維持管理費の増加、更には地下水の水路変化により生態系や環境破壊、といった社会的課題を多く抱えている。</p> <p>そこで漏水対策として防水シートを用いるが、シートの固定や接合作業時などに不可避な施工不良（損傷）が発生した場合、破損部から流入した水が躯体コンクリートとシートの境界面に無制限に侵入し（図①左）、コンクリートのクラックや打ち継ぎ目などを通して構造物内部に漏水する。このように従来の防水シートで対策することは困難であり、抜本的な対策が可能となる防水材料が求められていた。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>(1) &lt;フィットライナー®&gt; はシートの表面を特殊加工した化学接着性防水シートで、接着層はシリカ含有特殊EVA（エチレン-酢酸ビニル共重合体）樹脂を使用。このシリカ成分（SiO<sub>2</sub>）とコンクリートに含まれる水酸化カルシウム成分（Ca(OH)<sub>2</sub>）とが、セメントの水和反応過程で化学反応を起こし珪酸カルシウム水和物（C-S-H）を形成すると考えられ（図②）、コンクリートと高い接着性を発現する。</p> <p>(2) &lt;フィットライナー®&gt; は、黒色の防水シートに白色層を完全一体成型したシグナルレイヤー構造（写真①）。</p> <p>3. 技術の効果</p> <p>(1) &lt;フィットライナー®&gt; は、シートとコンクリートが化学的に接着することで優れた遮水機能を実現。施工の際に生じたシートの損傷部から水が侵入してもシートとコンクリートの界面に水路は出来ず（図①右）、無制限に水廻りすることを防止、構造物内部への漏水を抑制する。詳細性能は表①を参照。</p> <p>また、公益財団法人鉄道総合技術研究所で「鉄道構造物等設計標準・同解説（開削トンネル）及び開削トンネル用先防水シート基準試験方法（暫定案）」に準拠し、モルタルと防水シートの水密性試験（図③）を実施。水みちは確認されず、十分な水密性を確認。</p> <p>(2) 従来の防水シートは単一色でシートの損傷を発見することは困難だったが、&lt;フィットライナー®&gt; はシグナルレイヤー構造により、万が一シートに傷が付いた場合も内部の黒色を露出させることで、目視確認時にシートの損傷部を容易に発見できる。シートの施工不良による漏水を抑制する。</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>・先防水工（防水シート敷設後にコンクリートを打設する現場）</li> </ul> <p>(2) 特に効果の高い適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・非排水型トンネル（ウォータータイトトンネル）、山岳トンネル、地下構造物、はこめき部などの高い防水機能が要求される工事</li> <li>・シートを設置後、シートを傷つける可能性の高い工種（鉄筋組立等）が行われる現場</li> </ul> <p>5. 活用実績（2023年9月現在）</p> <p>国土交通省／地方自治体／NEXCO各社／JR各社／民間鉄道事業者など 多くの施工実績あり（写真②③）</p>		

## 6. 写真・図・表

図①: 止水メカニズム



写真①: シグナルレイヤー構造



図②: 接着メカニズム



高い接着性と水密性を発揮

表①: 性能

項目	単位	TYPE-S2	KV-200
幅	m	2.0	2.0
厚さ	mm	幅方向5測点平均が $\geq 0.8$ mm以上で最小厚さが-5%以内	幅方向5測点平均が $\geq 2.0$ mm以上で最小厚さが-5%以内
引張強さ	20°C	N/mm <sup>2</sup>	16以上
	-10°C		30以上
伸び率	20°C	%	600以上
	-10°C		500以上

※TYPE-S2は山岳トンネルにおける防水工指針(令和4年改定版)/一般財団法人日本トンネル技術協会の防水シート品質基準に適合しています。

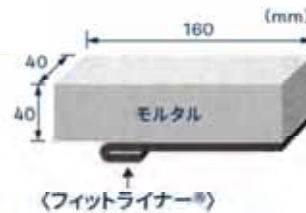
上記適合商品は令和6年春頃上市予定です。

図③: 水密性試験



図④: モルタルとの接着

剥離強度: 40N/4cm以上  
(クラレ規格)を確認



写真②: 北陸新幹線 深山トンネル



写真③: 相鉄・東急直通線 羽沢トンネル



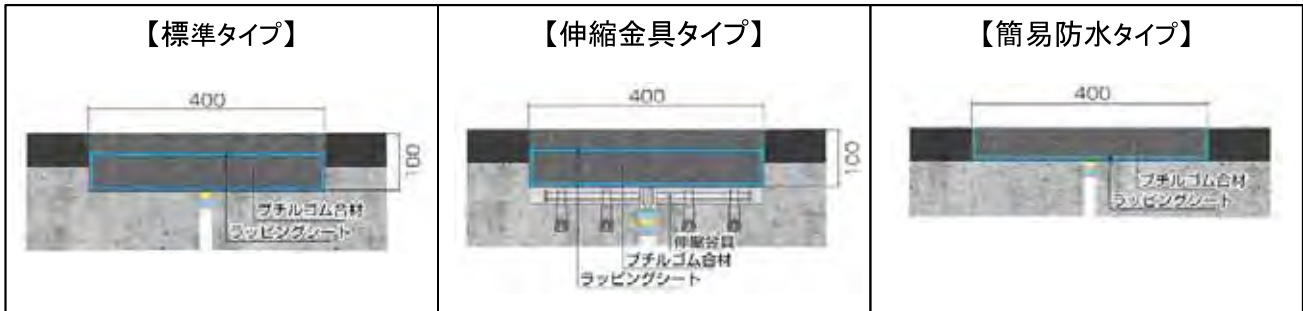
写真②出典: 柏木亮, 石田豪史, 長谷川弘明「環境に配慮した非排水型トンネル施工 北陸新幹線、深山トンネル」『土木施工』NO.11, VOL.61, 2020.11

**フィットライナー**  
化学接着性防水シート

## 技術概要

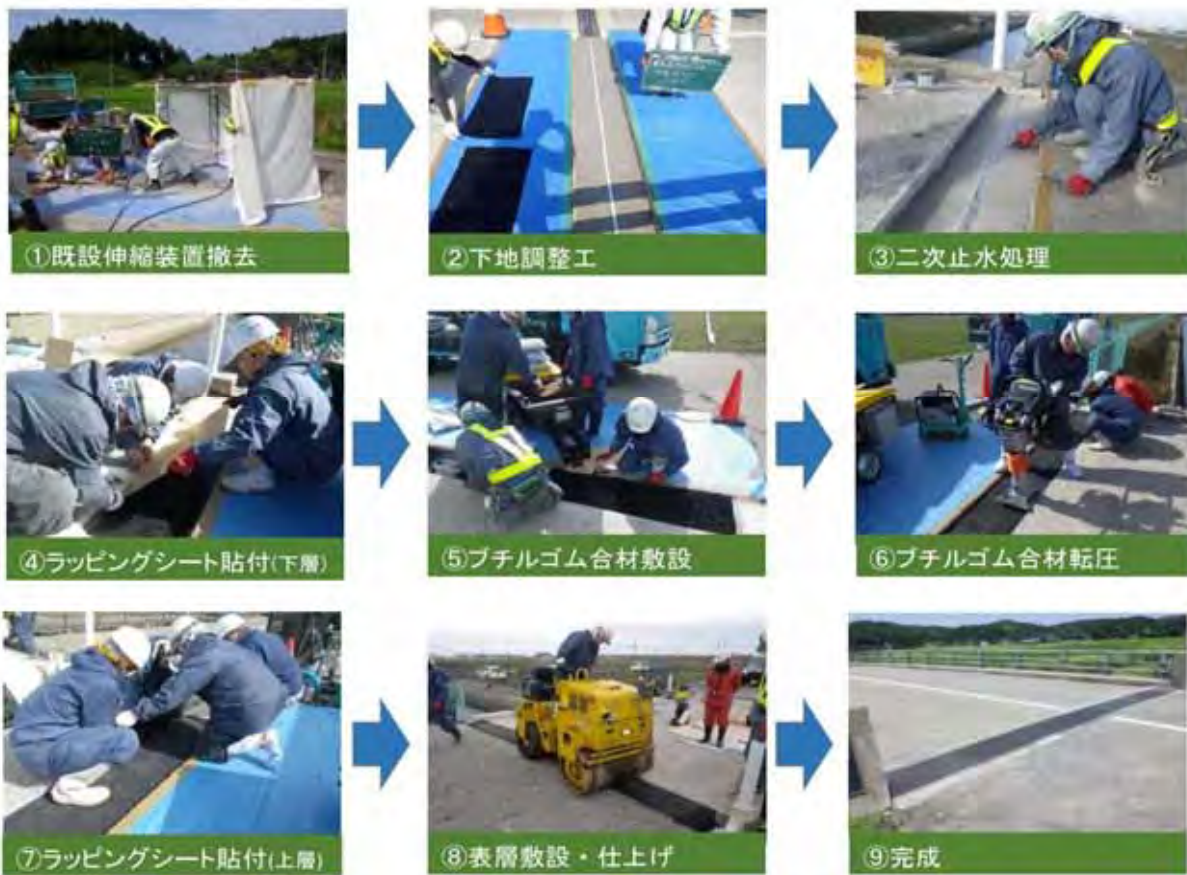
技術名称	ラッピングジョイント工法	担当部署	デーロス・ジャパン福岡営業所									
		担当者	本村 勇太									
NETIS登録番号	SK-180002-A	電話番号	092-408-7685									
会社名等	株式会社 デーロス・ジャパン	MAIL	<a href="mailto:y.motomura@deros-japan.co.jp">y.motomura@deros-japan.co.jp</a>									
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>本工法は、中・小規模橋梁の伸縮装置の補修に適用可能な埋設型伸縮装置である。従来の埋設型伸縮装置では次のような課題がある。</p> <p>課題① 従来合材は現場での加熱溶融作業と道路開放前の冷却に時間を要する</p> <p>課題② 経年変化により、ひびわれ、境界面の開き等が発生した場合の漏水が問題</p> <p>課題③ 揮発性有機溶剤および反応型結合材を用いた路面補修材は環境負荷が大きい</p> <p>上記、課題改善のため、本工法では「施工の省力化」「耐久性・防水性の向上」「環境負荷低減」を目的として開発に取り組んだ。</p> <p>2. 技術の内容</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 常温施工可能なブチルゴム合材と防水性の高い高強度繊維シートを組み合わせた工法。</li> <li>● 施工が容易であり、施工完了後はすぐに交通開放が可能。</li> <li>● ブチルゴム合材をラッピングシート(=高強度繊維シート)で包み込むシンプルな構造でありながら、防水性に優れ、橋梁端部や支承の耐久性向上も期待できる。</li> <li>● 遊間幅や舗装厚等の現場条件によりタイプを選定することで、様々な場面へ適用可能。(施工タイプ、施工手順は次ページにて紹介)</li> </ul> <p>3. 技術の効果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 合材は骨材にブチルゴムを被覆した常温施工型ブチルゴム合材 ⇒ 加熱溶融機材不要、施工時の温度管理が不要で工程の短縮および施工性の向上が図れる。</li> <li>● 漏水対策を目的として、粘着型高機能防水シートを施工面に接着 ⇒ 橋梁桁端部、支承、下部工の劣化(腐食等)抑制が図れる。</li> <li>● 合材、防水シートに用いたブチルゴムは廃棄物を再利用した材料で再資源化に貢献。</li> <li>● 揮発性有機溶剤や反応型結合材を含まないため環境に優しい。</li> </ul> <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 style="width: 30%;">対応伸縮量</th> <th style="width: 15%;">最大遊間</th> <th style="width: 15%;">斜角</th> <th style="width: 40%;">設計たわみ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC橋・PC橋 30mm以下</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">75mm以下</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">60°以上</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">10mm以下</td> </tr> <tr> <td>鋼橋 20mm以下</td> </tr> </tbody> </table> <p>施工時外気温5℃以上。雨天時の施工は不可。設置面が乾燥状態であること。 1車線毎の取替工の場合、片側交通等の交通規制が必要。</p> <p>5. 活用実績(2023年9月30日現在)</p> <p style="margin-left: 20px;">全国総箇所 48現場</p>			対応伸縮量	最大遊間	斜角	設計たわみ	RC橋・PC橋 30mm以下	75mm以下	60°以上	10mm以下	鋼橋 20mm以下
対応伸縮量	最大遊間	斜角	設計たわみ									
RC橋・PC橋 30mm以下	75mm以下	60°以上	10mm以下									
鋼橋 20mm以下												

6. 写真・図・表



※1.上記の寸法は標準値であり、既設伸縮装置の種類や舗装条件により寸法が異なります。  
 ※2.詳細は調査・設計が必要となります。  
 ※3.既設遊間が30mmを超える場合は専用の伸縮金具を設置することがあります。

施工手順




各種試験



# ラッピングジョイント工法 (高機能性防水型ジョイント)

NETIS登録 SK-180002-A



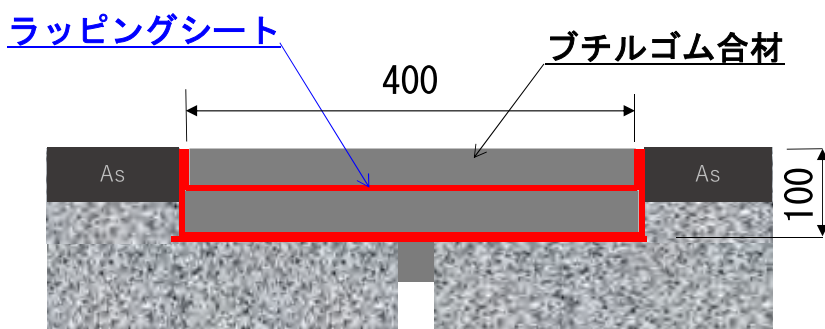
 株式会社デーロス・ジャパン

1

## ラッピングジョイント (高機能性防水型伸縮装置)

NETIS登録 SK-180002-A

- ・ラッピングジョイントはブチルゴム合材とラッピングシート (繊維補強粘着シート) を使用した高機能性防水型伸縮装置です。



標準断面

- ・設置寸法は現地の既設伸縮装置の状況に合わせて設置する。



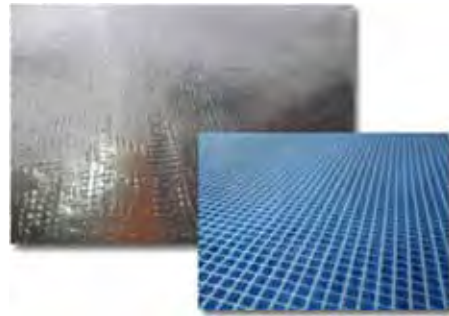
2

## 【使用材料】



ブチルゴム合材

一般の弾性合材は施工時に加熱が必要ですが、ブチルゴム合材は常温施工が可能です。



ラッピングシート

超高強度補強繊維シートとブチルゴムを一体成型した粘着シートです。高い粘着性を持ったシートです。

## 【適用範囲】

対応伸縮量	最大遊間	斜角	設計たわみ
RC橋・PC橋 30mm以下 鋼橋 20mm以下	75mm以下	60°以上	10mm以下

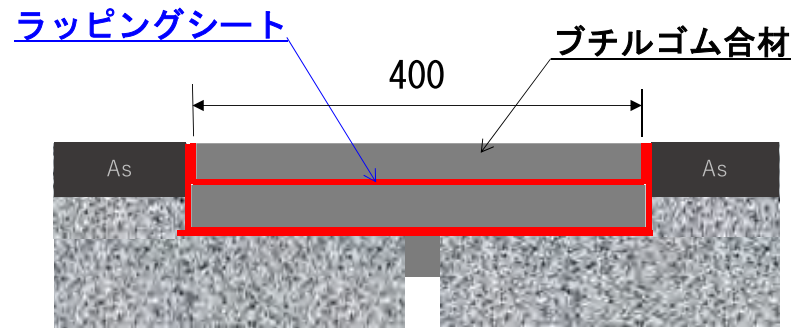
3

## 【製品概要】

- ◆ラッピングジョイントはブチルゴム合材をラッピングシート（繊維補強粘着シート）で包み込む構造から、最適な剛性と柔軟性を兼ね備えた**高機能性防水型伸縮装置**です。  
（中小規模の埋設ジョイントとして適用可能）
- ◆単純な構造とブチルゴム合材の**常温施工**が可能なことから、施工が容易であり、施工完了後すぐに交通解放が可能です。
- ◆防水性に優れ、橋梁端部や支承への**耐久性の向上**と**ライフサイクルコストの縮減**が期待できます。

4

## 【特長①】



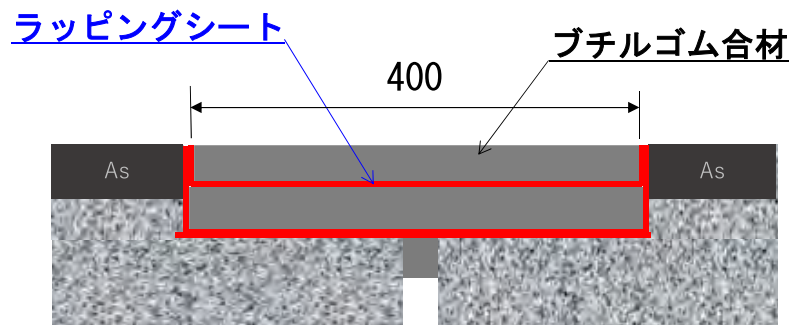
### ①耐久性

ブチルゴム合材をラッピングシートで包み込むことで安定性を確保し、耐流動性に優れた特性を有します。

また、伸び特性や弾性に優れひび割れが生じにくく、高い粘性を持つラッピングシートを底面に接着することにより接着力を向上し、剥離抵抗性に優れます。

5

## 【特長②】



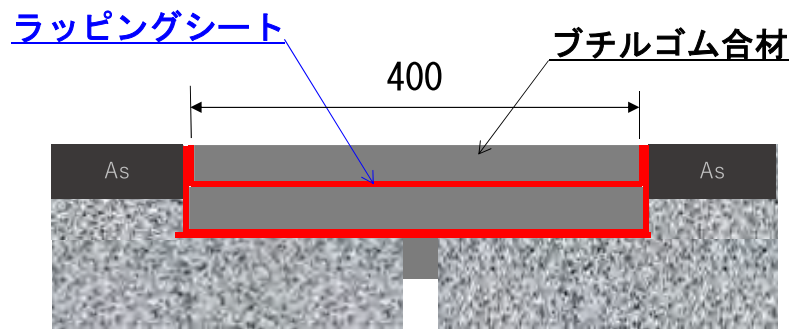
### ②施工性

ブチルゴム合材は現場で袋から直接施工箇所へ敷設し転圧するだけで施工が可能です。常温での施工が可能のため、**加熱処理等の設備機材が不要**です。

小型転圧機により転圧・仕上げができ、大型施工機材を必要としません。また、流動性がないことから路面勾配がある箇所でも施工が可能です。

6

## 【特長③】



### ③防水性

付着性・伸縮性・防水性に優れたラッピングシートを底面及び側面に接着することで材料と構造物の一体化を図り、伸縮部からの水の浸入を防ぎます。これにより**構造物の保護や橋梁下部への漏水を防ぎ長寿命化を実現**します。

7

## 【特長④⑤】

### ④環境性

鋼製ジョイントでは車両通過時に既設舗装面との段差により騒音・振動などが生じることがありますが、ラッピングジョイントは既設舗装面との擦付けが容易にでき、**騒音・振動抑制効果が期待**できます。

### ⑤走行性

舗装のわだちや段差に対しても容易に擦付けが可能なたため、車両がスムーズに走行できます。  
また、舗装面に鋼材が露出しないため**雨天時のスリップ防止に有効**です。

8



## 【適用道路】

DS(動的安定度) の基準値 道路構造令

区 分	舗装計画 交通量 (1日につき台)	塑性変形輪数 DS動的安定度 (1mmにつき回)
第1種、第2種、第3種 第1級及び第2級 並びに第4種第1級	3,000台以上	3,000回/mm
	3,000台未満	1,500回/mm
その他		500回/mm

9

## 【適用道路】

道路の区分と設計速度、設計車輛

<道路構造令第3条第1項>

道路の存する地域 高速自動車国道及び 自動車専用道路又はその他の道路の別	地方部	都市部
	高速自動車国道及び自動車専用道路	第 1 種
その他の道路	第 3 種	第 4 種

<第1種>



九州自動車道 福岡橋

<第2種>



出典 首都高HP

<第3種>



国道20号 山梨県

<第4種>



出典 国土交通省関東地方整備局HP

10

# 【適用道路】

道路構造令第3条第2項等

## 例) 第3種の道路

計画交通量 (単位 1日につき台)	道路の存する 地域の地形	20,000 以上	4,000 以上 20,000 未満	1,500 以上 4,000 未満	500 以上 1,500 未満	500 未満
		一般国道	平地部 第1級	第2級	第3級	
	山地部 第2級	第3級	第4級			
都道府県道	平地部	第2級		第3級		
	山地部	第3級	第4級			
市町村道	平地部	第2級	第3級	第4級	第5級	
	山地部	第3級	第4級		第5級	

11

# 【各種試験】



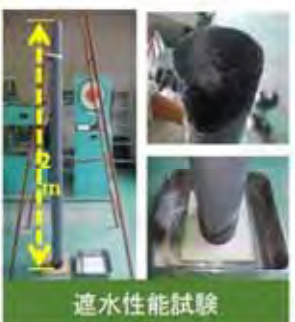
変形性能



車両通行時の状況確認



伸縮追従試験



遮水性能試験

**試験結果報告書**

フォインコーティングシステム株式会社  
 〒900-0411 石川県富山県市川町1-1-1 豊隆ビル

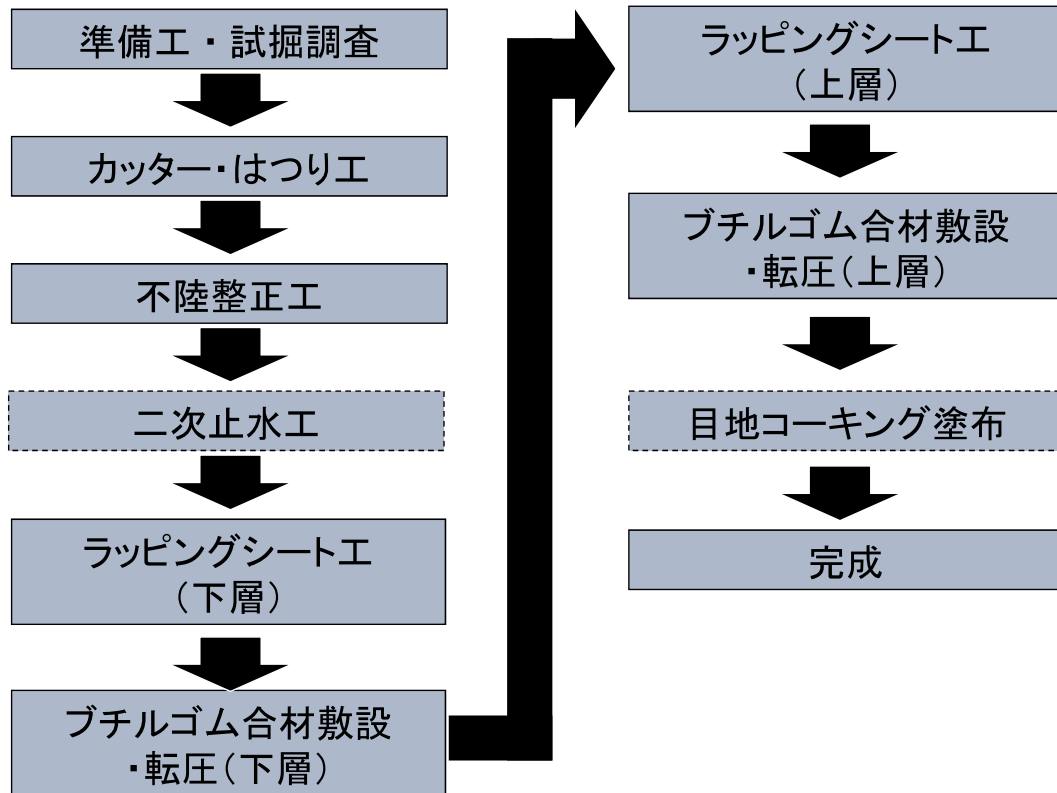
株式会社「パルシステム」様  
 〒901-8005  
 石川県富山県市川町1-1-1 豊隆ビル

報告日：平成29年3月28日

製品名	フォインコーティング	
試験項目	試験方法	試験結果
すべり抵抗測定	横溝式ブレークアウェイ・スリップレジスタンスによる数値測定(4回数値) 値(平均)の測定 ・試験速度：60km/h ・走行方式：チェーン式 ・60℃乾燥地：0.63MPa ・走行回数：200回 ・摩擦係数：C <sub>s</sub> =1.5 ・試験温度：+10℃	80
ホイールトラックインデックス試験	・試験速度：+10℃ ・測定時間：4回以上 ・車輪回転数：200回/min ・試験車輪径：φ630mm ・チェーン種類：サイドチェーン ・チェーン付車：JTB-G 4041-8350 ・試験方法：直設チェーン等 ・測定距離：500m程度	平均値の定定値(DSI) 643.0/mm
すべり抵抗試験 (直設チェーン等)		平均すべり距離 0.02cm

12

## 【施工フロー】



13

## 準備工・事前調査



施工前に試掘

- ①パラペットの有無
- ②パラペット鉄筋のかぶり
- ③床版舗装の厚み



14

## カッター・はつリエ



①エンジンカッター切断



②ブレーカー・チップーはつり



③集塵掃除機

## 不陸整正工



①型枠設置



②不陸整正材打設敷均し



③不陸整正材打設完了  
※路盤や隙間は充填。

## 二次止水工

二次止水が必要な場合、施工する



①バックアップ取付け



②プライマー塗布



③シーリング塗布

## ラッピングシート工(下層)



①シート切断(幅0.33m)



②シート貼付け



③シート貼付け<sup>16</sup>

## ブチルゴム合材敷設(下層)



①破砕機による合材投入



②ブチルゴム合材敷均し



③ブチルゴム合材敷均し完了



④プレートによる一次転圧



⑤ランマによる二次転圧



⑥下層転圧完了 17

## ラッピングシート工(上層)



①シート貼付け



②シート貼付け



③ラッピングシート(上層)完了

## ブチルゴム合材敷設(上層)



①破砕機による合材投入



②ブチルゴム合材敷均し



③プレートコンパクターによる一次転圧 18

## ブチルゴム合材敷設(上層)



④コンバインドローラによる二次転圧      ⑤バイブロコンパクターによる三次転圧

完 成



19

## 【使用機械】



機械名	規格・仕様	単位	数量	適用工種
空気圧縮機	PD5L305	台	1	はつり工
発電機	20/25kVA DENSO 25US	台	1	伸縮装置取替工
コンクリートカッター	電機装置付き	台	1	カッター工
コンクリートチッパー		台	3	はつり工
コンクリートブレーカー	10kg/級	台	1	はつり工
振動ローラ	コンバインドローラ SAKAI TW250	台	1	転圧
タンピングランマ	打撃力7.4~9.8kN 三笠産業 MT55L	台	1	転圧
バイブロコンパクター	遠心力22.5kN 三笠産業 MVH100AR	台	1	転圧
プレートコンパクター		台	1	転圧
粉砕機	スネークポンプ改良型	台	1	合材投入
4tコニック	2.9t吊	台	2	資機材運搬
2tダンプ	2t積	台	1	はつり般運搬
バキューム装置		台	1	
高圧洗浄機		台	1	洗浄工
水タンク		台	1	不陸整正工・洗浄工
ハンドミキサー		台	1	不陸整正工

20

## 【実績】

工事名	工事内容	工事発注者	実施年月	備考
町道第728号穴口館線 穴口館橋他1橋 伸縮装置取替工事(穴口館橋)	伸縮装置取替工	石川県羽咋市志賀町	平成28年6月 ~ 平成28年7月	
町道第728号穴口館線 穴口館橋他1橋 伸縮装置取替工事(四谷橋)	伸縮装置取替工	石川県羽咋市志賀町	平成28年6月 ~ 平成28年7月	
市道川向安久橋線安久橋ほか1橋 補修工事(その2)(安久橋)	伸縮装置取替工	鳥取県米子市	平成28年12月 ~ 平成29年2月	
市道川向安久橋線安久橋ほか1橋 補修工事(その2)(淀江大橋)	伸縮装置取替工	鳥取県米子市	平成28年12月 ~ 平成29年2月	
三ツ屋第2橋橋梁補修工事	伸縮装置取替工	石川県能美市	平成29年1月 ~ 平成29年3月	
市道浦上線若松橋橋梁補修工事	伸縮装置取替工	佐賀県佐賀市	平成29年5月 ~ 平成29年7月	
国道180号外(明地橋外)橋梁 補修工事(交付金橋梁補修)	伸縮装置取替工	鳥取県日野県土整備局	平成30年1月 ~ 平成30年2月	
松寺橋歩道橋橋梁補修工事	伸縮装置取替工	石川県金沢市	平成30年2月 ~ 平成30年3月	
児島宇野津53号線1号橋橋梁補修工事	伸縮装置取替工	岡山県倉敷市	平成30年2月 ~ 平成30年3月	
補助公共 社会資本総合整備(防災・安全) 大沢橋橋梁補修工	伸縮装置工	群馬県 沼田土木事務所	平成30年6月 ~ 平成30年8月	
町道鳥屋尾田屋線(宮田線) 橋面補修工事	伸縮継手設置工	石川県 津幡町	平成30年8月 ~ 平成30年8月	

21

## 【実績】

工事名	工事内容	工事発注者	実施年月	備考
建補第11号市道カスルゲ線 カスルゲ第一橋修繕工事	伸縮装置設置工	新潟県 糸魚川市	平成31年1月 ~ 平成31年2月	
下牧野中曾根線橋梁補修工事	伸縮装置取替工	富山県 高岡市	平成31年2月 ~ 平成31年3月	
一般県道永田郷宝津川線(松谷橋) 橋梁補修(防交交付金 長寿)地方道 工事第1工区	伸縮装置取替工	山口県下関土木建築事務所	平成31年4月 令和元年5月	
令和元年 防交地橋 宇 第1-2号 橋梁補修工事	伸縮装置取替工	大分県 宇佐土木事務所	令和01年11月 ~ 令和02年2月	
吉田町橋梁補修(その2)工事	伸縮装置取替工	福岡県 久留米市役所	令和01年11月 ~ 令和02年2月	
青葉中央通り線みどり橋橋梁補修工事	伸縮装置取替工	福岡県 田川市役所	令和01年11月 ~ 令和02年3月	
R元年度松谷橋橋梁補修(防交交付金長寿) 地方道工事第1工区	伸縮装置取替工	山口県下関土木建築事務所	令和01年10月 ~ 令和02年5月	
鳥栖市三島町七号橋補修工事	伸縮装置取替工	佐賀県鳥栖市役所	令和2年2月 ~ 令和02年5月	
千歳橋橋梁補修工事	伸縮装置取替工	山口県阿武郡阿武町役場	令和2年1月 ~ 令和02年7月	
国道9号宮野地区構造物補修工事 (橋・水橋)	伸縮装置取替工	国土交通省山口河川国道事	令和2年1月 ~ 令和02年12月	

22

ご清聴ありがとうございました。