

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

◆NETIS登録番号は応募時点

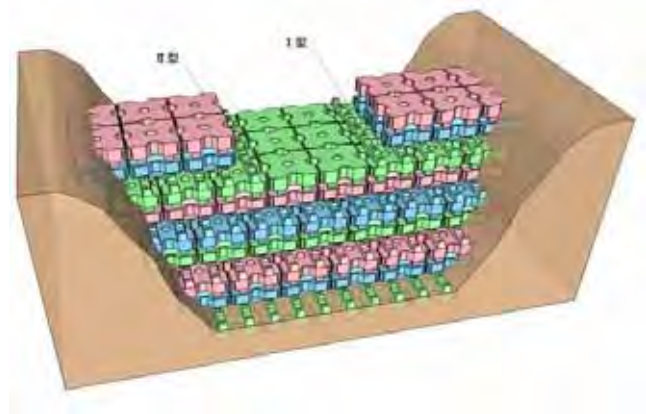
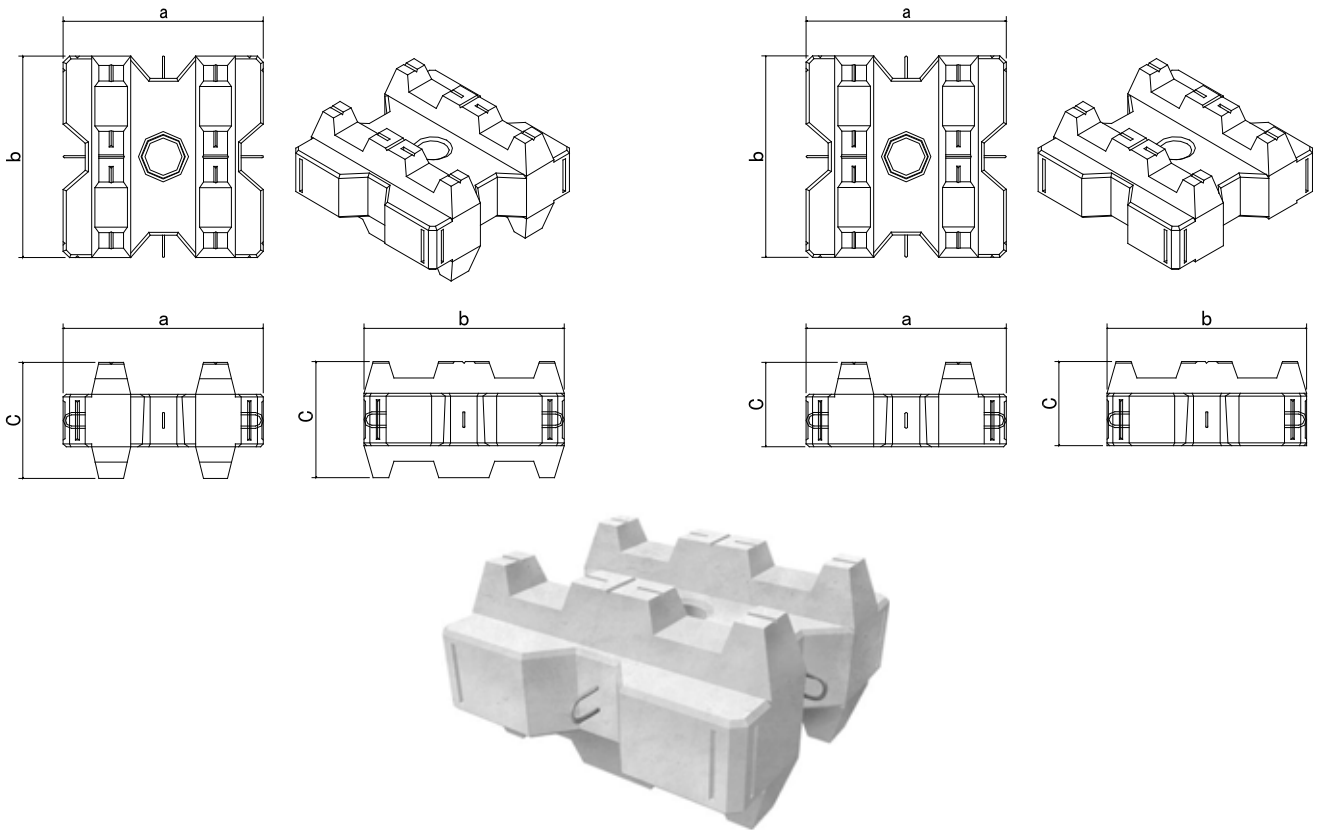
No	NETIS 登録番号	技術名	副題	資料			備考	
				技術概要	説明資料	ページ数		
1	CB-210003 - A	<a href="#">アンカーネット工法</a>	鉄筋挿入工+法枠工で対応し難い、緩みを生じた表層地盤（土砂、岩盤）の固定	技術概要	2	説明資料	4	その1に掲載
2	CG-220020 - A	<a href="#">大型植生土のう「メガ・メドル」</a>	建設機械で製作・設置できる大型の植生土のう	技術概要	18	説明資料	20	
3	QS-200017 - A	<a href="#">河川洪水や高潮対策に対応可能な鋼製止水壁</a>	短期間での設置が可能で、スレンダーな構造幅の嵩上げ工法	技術概要	29	説明資料	31	
4	CG-170009 - A	<a href="#">2液混合型けい酸塩系表面含浸材CS-21ビルダー</a>	既設コンクリート構造物の表面保護	技術概要	41	説明資料	43	
5	CB-230008 - A	<a href="#">3次元データを活用した配筋検査省力化ツール「Modely」</a>	iPad/iPhoneやレーザースキャナ等で取得した点群から3次元モデルを生成し、配筋検査の合否判定から帳票提出までを完結させる配筋検査の省力化ツール	技術概要	55	説明資料	57	
6	QS-200056 - A	<a href="#">水中ポンプ自動制御ユニット（オートポンプユニット）</a>	水中ポンプに取り付けることにより水位による運転-停止の自動制御が可能となるユニット	技術概要	66	説明資料	68	
7	CB-150012 - VR	<a href="#">コンバリアS</a>	多用途コンクリートブロック	技術概要	79	説明資料	81	その2に掲載
8	KT-210028 - A	<a href="#">油圧ハンマの騒音防止装置を使用した鋼管杭の打止め工法</a>	鋼管杭の先端処理を打撃方式で低騒音に打止める施工方法	技術概要	96	説明資料	98	
9	KK-220032 - A	<a href="#">エコルミナス80</a>	投光型と懸垂型兼用で用途に合わせた使用方法が選べるLED照明器具。消費電力80Wで水銀灯500Wと同等の明るさのため電気料金、CO2排出量の削減が期待できる。	技術概要	104	説明資料	106	
10	KT-230046 - A	<a href="#">トンネル・橋梁補修・補強用繊維シート接着工法「ガイナSHシートボード工法」</a>	トンネル補強用「CFRP」帯板接着工法	技術概要	115	説明資料	117	
11	KK-160028 - VE	<a href="#">パントレ工法</a>	鋼構造物（橋梁等）における、環境対応型塗膜剥離剤による塗膜除去技術	技術概要	126	説明資料	128	その3に掲載
12	KT-190128 - A	<a href="#">高圧CSB</a>	高土かぶり対応遠心成形高強度パイプカルバート	技術概要	140	説明資料	142	
13	KT-190087 - A	<a href="#">細径高密度型スロットレス光ファイバケーブル</a>	新しい間欠固定テープファイバにより、スロットの無いケーブル構造を採用し、外径の細径化および軽量化と心線数の増加を両立させた光ファイバケーブル	技術概要	150	説明資料	152	
14	QS-220002 - A	<a href="#">自己治癒機能型高性能収縮低減剤「パワーヒーリングーAD」</a>	ひび割れの自己治癒組成物が含有され水密性の向上により耐久性が向上	技術概要	162	説明資料	164	
15	KT-210017 - A	<a href="#">高耐久アスファルト用改質剤ニュートラック</a>	特殊ポリエステルによるアスファルト改質技術	技術概要	174	説明資料	176	
16	KT-160120 - VE	<a href="#">NJP(エヌ・ジェイ・ピー)工法シリーズ</a>	液状化対策用空気連行型多重管高圧噴射攪拌工法	技術概要	186	説明資料	188	
17	SK-220010 - A	<a href="#">ボルト締付けマーキング用スタンブ「ボルトライン」</a>	真っ直ぐなラインを素早くマーキングできるスタンブ	技術概要	203	説明資料	205	その4に掲載
18	KT-220162 - A	<a href="#">ダム堆砂分別吸引アタッチメント T-A Dredger</a>	汎用バックホウに後付けできる切削チップと特殊な回転スクリーンを装備した堆砂分別吸引アタッチメント	技術概要	211	説明資料	213	
19	SK-190001 - A	<a href="#">フラッシングコアによる副側溝工法</a>	芝生の排水を円滑にして継続的に美しい緑を保つ	技術概要	216	説明資料	218	
20	KT-230060 - A	<a href="#">画像ベースインフラ構造物点検サービス「インスペクションEYE for インフラ」</a>	橋梁やトンネルなどの社会インフラ構造物の画像から、AIを用いてひび割れ、床版ひび割れ、エフロレッセンス、はく落、鉄筋露出、さび汁、漏水などの損傷を自動検出するシステム	技術概要	231	説明資料	233	
21	QS-220026 - A	<a href="#">法面等の緑化(張芝工)に用いる改良野芝「善緑」</a>	緑化期間が長く根系が強い、雑草低減可能な改良野芝「善緑」を用いた張芝工	技術概要	241	説明資料	243	その5に掲載
22	CG-210015 - A	<a href="#">ラバトップジョイント250MJ</a>	施工幅を狭めてわだち割れを抑制し、同時に経済性も高めた伸縮継手工法	技術概要	252	説明資料	254	
23	KT-220070 - A	<a href="#">スロープセイバー</a>	吹付ロボットを活用したのり面省力化吹付工法	技術概要	262	説明資料	264	
24	TH-220004 - A	<a href="#">遠隔監視が可能な液体圧力モニタリングシステムによる圧力管理工法「エキアツミエルカ」</a>	最大50箇所に設置した圧力センサデバイスで計測した圧力値をWEBページ上で一括管理するシステムを用いた液体圧力管理方法	技術概要	271	-	-	
25	KT-210079 - A	<a href="#">アーバンガード</a>	小規模溪流向け杭式土石流・流木対策工	技術概要	273	説明資料	275	

## 技術概要

技術名称	多用途コンクリートブロック【コンバリアS】	担当部署	大分営業所								
		担当者	村上 知治								
NETIS登録番号	CB-150012-VR	電話番号	097-578-8085								
会社名等	共和コンクリート工業株式会社	MAIL	murakami.to@kyowa-concrete.co.jp								
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機  雲仙普賢岳、北海道駒ヶ岳、御岳山など日本には数多くの活火山がある。現在、そうした活火山では、火山噴火緊急減災対策など検討が行われ、火山噴火時などには緊急ハード対策等でコンクリートブロックの利用も取り入れられている。しかし、そうしたコンクリート製品は、積み方などが限定されているものが多いのが現状である。そこで、そのような有事の災害の際に、様々な用途に使用が可能で、かつ無人化施工も可能なコンクリートブロックが必要になると考え、開発したのが本製品である。</p> <p>2. 技術の内容  コンクリートブロックで堰堤などを構築する際は、消波・根固で使われる異形コンクリートブロックを使用しているが、従来の製品は噛み合わせ効果が低いか、製品を層積にして噛み合わせもない製品が多かった。そこで、多様な積み方を可能にするため、ブロックの突起に凹凸部を設け、上下のブロックがしっかりと噛み合う形状にし、また、従来の製品ではみられない直積を可能にした。これによりブロック間のズレを抑制して連結性を高め、土留め、擁壁、堰堤など積み上げ施工による立体的な構造物への対応を可能とし、多用途に使用できるコンクリートブロックとした。</p> <p>3. 技術の効果  堰堤工などに使用した場合、従来の製品よりも安定条件に必要な使用個数を減らすことが可能になったため、施工期間や経済性が向上した。また、製品には連結フックが常設されており、仮設構造物にて使用した場合の撤去が容易で、様々な工種に転用が可能である。また、無人化施工にも対応しており、有事の災害時に幅広く使用が可能である。また、無水流溪流対策で求められる透水性についても水理模型実験にて確認されている。</p> <p>4. 技術の適用範囲  砂防堰堤工、護床工、護岸工、土木工事等仮設材、導流堤工、水制工、土留工、災害復旧・防災用備蓄資材など</p> <p>5. 活用実績（2023年4月1日現在）</p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>火山砂防当備蓄</td> <td>10件</td> </tr> <tr> <td>堰堤工</td> <td>6件</td> </tr> <tr> <td>護岸工・護床工</td> <td>多数</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>多数</td> </tr> </table>			火山砂防当備蓄	10件	堰堤工	6件	護岸工・護床工	多数	その他	多数
火山砂防当備蓄	10件										
堰堤工	6件										
護岸工・護床工	多数										
その他	多数										

6. 写真・図・表

名称		主要部寸法(mm) 幅a×幅b×高さc	体積 (m <sup>3</sup> )	参考質量 (t)
コンバリアS I型	1.0t	1150 × 1150 × 664	0.451	1.037
	2.0t	1424 × 1424 × 821	0.87	2.001
	3.0t	1630 × 1630 × 940	1.311	3.015
コンバリアS II型	1.0t	1150 × 1150 × 527	0.443	1.018
	2.0t	1424 × 1424 × 661	0.871	2.003
	3.0t	1630 × 1630 × 753	1.308	3.008



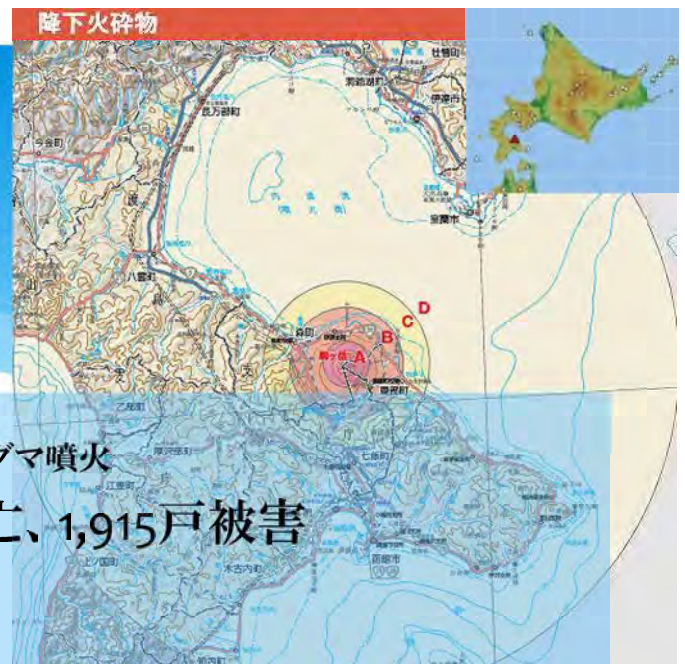
# 多用途コンクリートブロック 「コンバリアS」

NETIS CB150012-VR

令和5年11月  
共和コンクリート工業株式会社

## 1. 開発経緯

**駒ヶ岳** 1640-1694-1856 有史以降の大規模マグマ噴火  
昭和4(1929)年6月大噴火 2名死亡、1,915戸被害  
平成8(1996)年噴火 1998-2000-2003



### 駒ヶ岳火山砂防工事では・・・

融雪型火山泥流が流下する町に根固ブロックによる暫定的な堰堤を設置。  
使用するコンクリートブロックは無人化施工が可能なもの。



# 駒ヶ岳火山砂防工事の採用にあたって

## ▶ 無人化施工によるブロック敷設(タイム計測)



## ▶ せん断抵抗試験の実施



上記の結果、「コンバリアS」が採用となる。

## 北海道駒ヶ岳設置状況





# 駒ヶ岳火山砂防工事



馬抛沢川砂溜工最下流部に設置したコンバリア(導流堤)



馬抛沢川砂溜工(2基の床固工にて形成)



馬抛沢川砂溜工最下流部に設置したコンバリア(拡大)

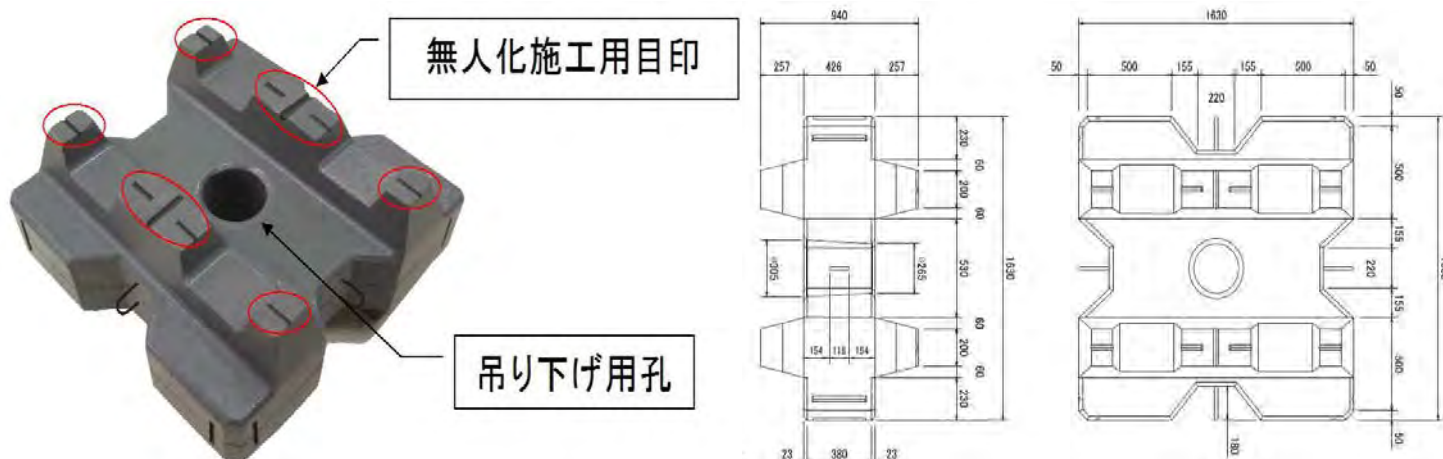
# 九州の活火山分布図 17箇所



※気象庁HP掲載

## 2. 特長

- ▶ 垂直積みが可能で、目的・用途に応じた多数の組み合わせや配列が可能です。
- ▶ ブロック上下の凹凸が噛み合い、せん断抵抗が増加します。
- ▶ 中央の孔は専用アタッチメントにより無人化施工が可能です。
- ▶ 遠隔操作カメラで認識できる、目印の溝が付いています。
- ▶ 有事の災害時に様々な工法に適用・転用、備蓄が可能です。

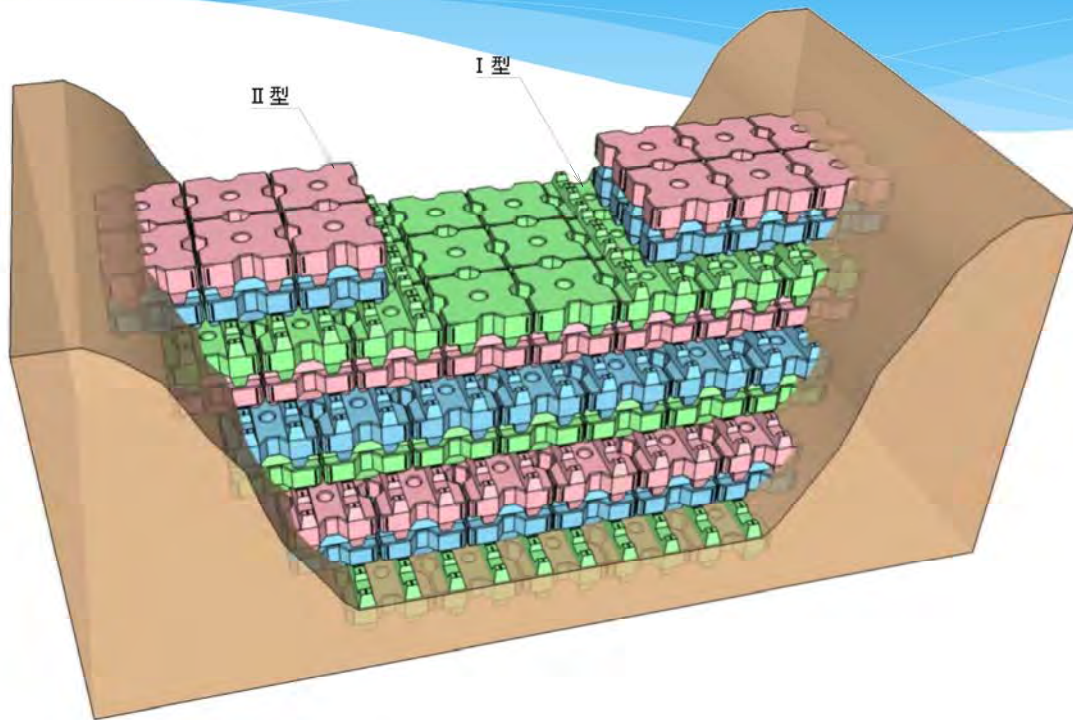


## 2. 用途

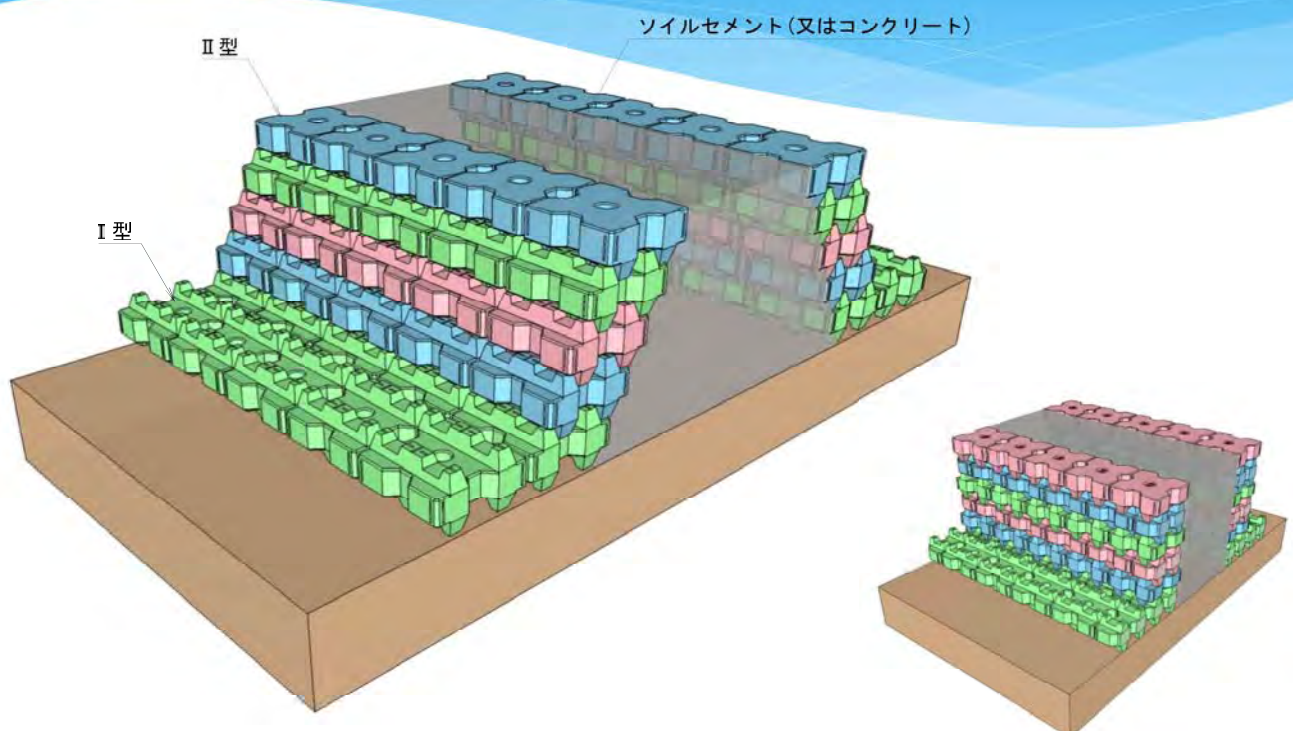
- ▶ えん堤工、導流堤工
- ▶ 根固工、床固工、護床工
- ▶ 土留擁壁工(仮設)
- ▶ 仮締切工、水制工
- ▶ 災害復旧・防災備蓄材
- ▶ その他(使用方法はいろいろ)



# えん堤工

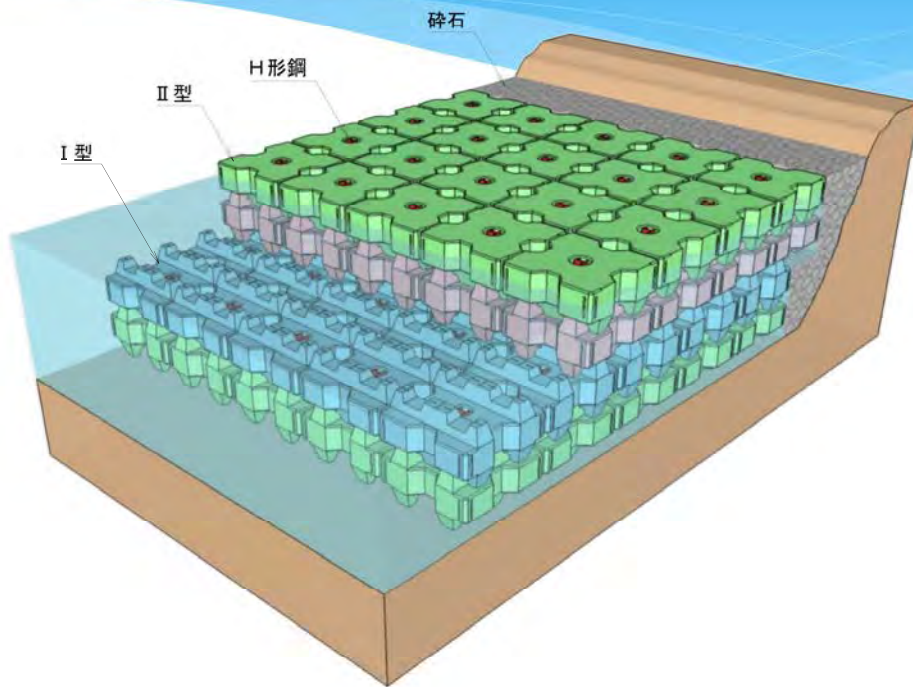


# 床固工

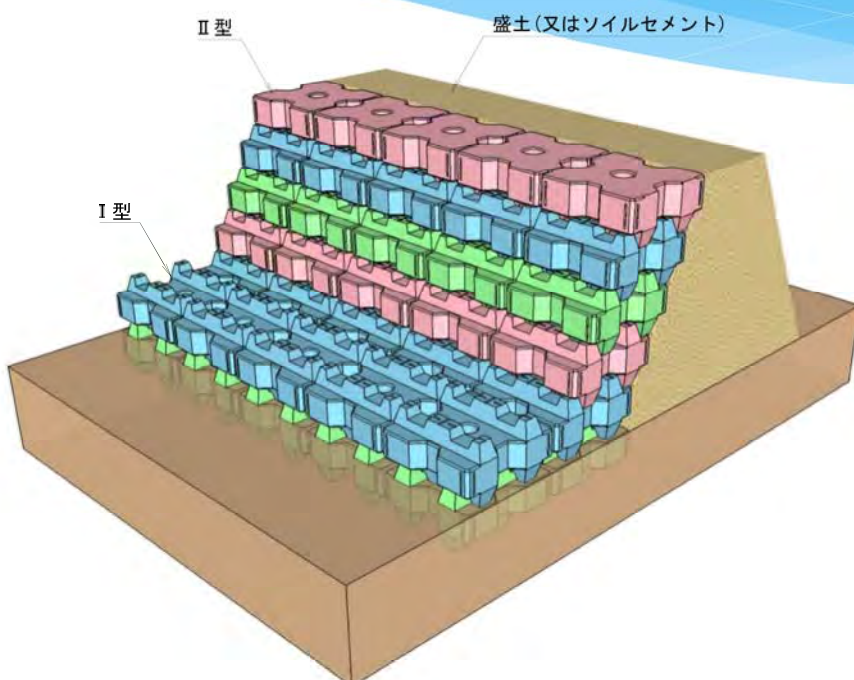




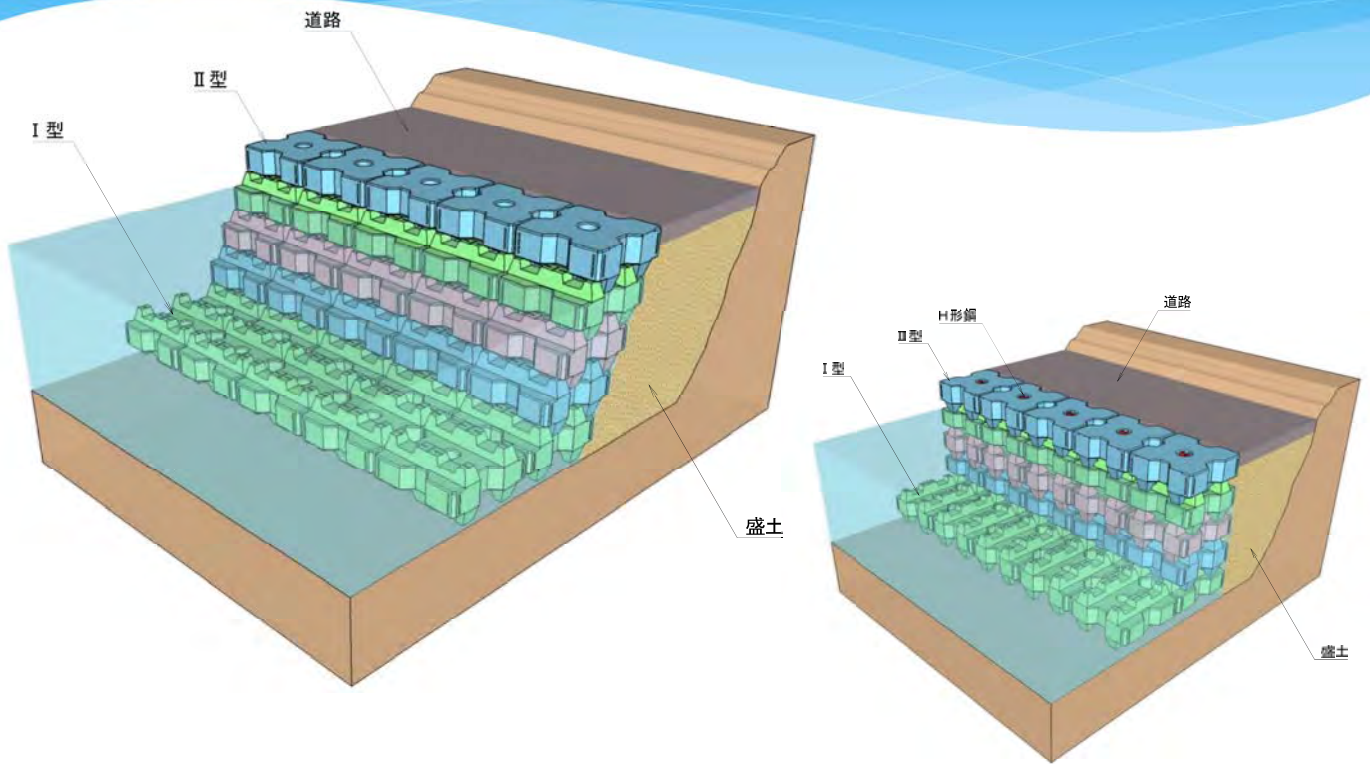
# 水制工



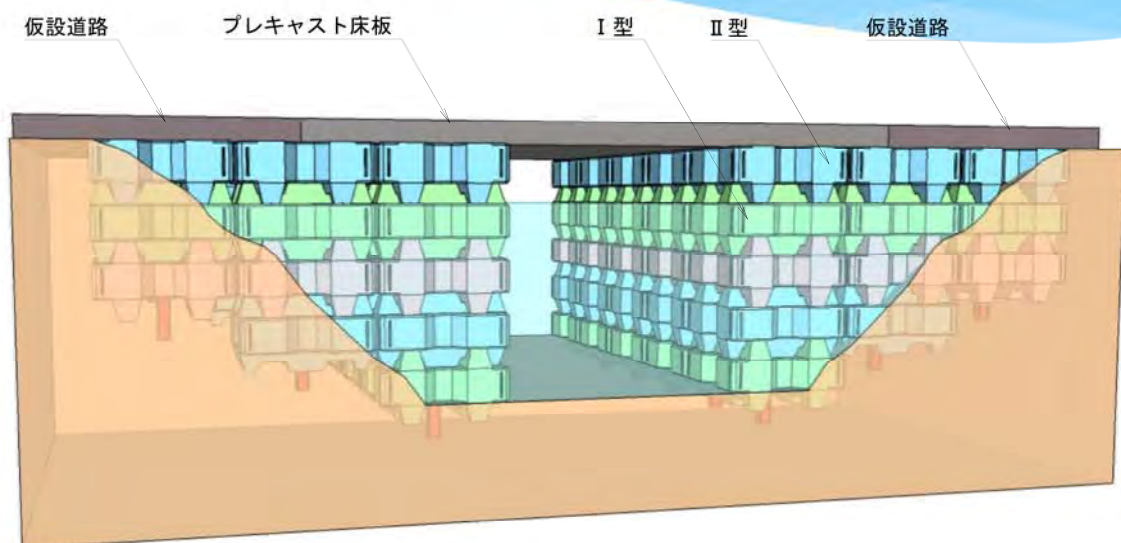
# 導流堤



# 土留め・護岸工



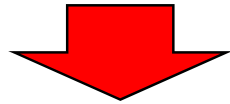
# 橋台(仮設)





### 3. 現在のコンクリートブロック積砂防堰堤の状況

コンクリートブロック堰堤は、昔から、屈撓性があり、作業効率が良い、透水性もあると言われ、災害時など緊急的に設置されている。しかし、現在、コンクリートブロック積砂防堰堤構築に関する設計指針等は無く、コンクリート重力式砂防えん堤の設計方法に準拠し、えん堤形状を決定している。



コンクリート工は緻密で、一体化している構造であるが、コンクリートブロックは単体で一体化もしていない。また、土石流の衝突力などの検討上荷重を作用させているが、実際は、単体のコンクリートブロックを重ねた構造であるため、土石流の衝突力に抵抗できるのか検証されていない。

### 4. 水理模型実験に関して

コンクリートブロック積砂防堰堤の状況より、近年土砂災害が多く、災害発生時などではコンクリートブロックを用いた砂防えん堤を構築することがありますが、現在は経済性で決められており、製品機能などは考慮されていない。

#### 研究課題

「水理模型実験によるコンクリートブロック堰堤の透水機能と性能に関する考察」

#### 研究目的

以前に行った模型実験で、コンバリアSでブロックえん堤を構築した際、ある程度の透水性があると考えられる。近年、砂防えん堤を構築する際は、必ず流木対策を行うが、ブロックえん堤には流木対策の機能は確認されていません。しかし、コンバリアSには透過型えん堤のような機能を持つ可能性があると考えているが、その機能を検証したことはない。

仮設工として設置するブロックえん堤の持つ機能を検証することにより、今後、製品形状や構築方法、期待する機能などの項目がブロックえん堤設計に加わるなどブロックえん堤使用方法の一助になればと考えている。



# 多用途ブロックのかみ合わせ効果に関する一考察

## 2020年砂防学会研究発表会(愛知大会)ポスター発表

R6-007 2020年度砂防学会研究発表会発表要旨

### 多用途ブロックのかみ合わせ効果に関する一考察

国土交通省 近畿地方整備局伊丹山崎砂防事務所 (共同利用)  
 国土交通省国土技術政策総合研究所  
 国土交通省計画課地方整備局大規模十砂防対策技術センター 木下 篤彦  
 共和コンクリート工業株式会社 神野 忠広、新藤 和(、橋口 聡太郎、〇佐藤 哲也、  
 浅利 勉、萩野 輝一

#### 1. はじめに

##### 1.1 開発経緯

北海道河川の堤防単島堤に位置する北海道駒形川では、平成 8(1996)年の噴火を契機に火山砂防工事事業が着手された。この際、積雪期に発生するおそれのある融雪型火山泥流を暫定的に防ぐことが出来、また、他の用途でも使用が可能で、無人化施工にも対応するコンクリートブロック製品が求められた。そこで、この要請に答えて開発したが、コンパリア S(以下多用途ブロックと称す)である。

##### 1.2 多用途ブロックの特長

- 重要箇所が可動で、いろいろな目的・用途に応じて多数の組み合わせや配列が可能。
- ブロック上下の凹凸が噛み合い、多方向からせん断抵抗が増加する。
- 中央の孔は専用アタッチメントにより無人化施工が可能。
- 遠隔操作カメラで容易に把握できるよう、ブロックには目印の溝がある。
- 有事の災害時には様々な用途に適用・転用が可能で、備蓄材として適する。

#### 2. 紀伊山系砂防事務所管内での設置事例

平成 23 年(2011 年)9 月の台風 12 号に伴う豪雨により、紀伊半島では多数の河川閉塞が発生した。特に奈良県(津川村)に位置する新宮川水系左支川(河川閉塞約 9.0km)において発生した河川閉塞は閉塞高約 100m、閉塞長 700m、閉塞幅 350m、突進長約 400m、閉塞土砂量約 24,130m<sup>3</sup>と大規模なものであった(以下、奥平地区)。

奥平地区では河川閉塞直後から緊急対策として仮保水路を整備したが、毎年発生する台風や豪雨により、仮保水路下流端部より流出・侵食が拡大・進行している状況であった。そこで、下流端部の侵蝕・侵食防止のため、護岸固定の落着き多用途ブロックにて設置することとなり、2018 年 6 月から 7 月にかけて、多用途ブロック 880 個を 13 段積の落着きとして施工した。多用途ブロック設置後、2018 年 8 月 23~24 日(台風 20 号、近畿南部での総雨量 550mm)の出水で落着きとして設置した多用途ブロックは右岸の一部で流出し仮保水路も 90m 以上流出した。しかし、流出しなかった左岸側は一部崩壊をともなっていた。

仮保水路直後の崩壊原因を調査し防止策として、現地に堆っていた従来の根固ブロックと新設の多用途ブロックを用いて復旧工を施工した。従来の根固ブロックが 2.0 級、多用途ブロックが 3.0 級と規格の違いはあったが、その後の出水による被災状況には大きな違いが生じた。これは規格の違い以上に噛み合わせの違いによる差が影響していると考えられることであると思われる。






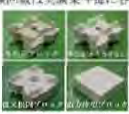





### 3. 模型実験結果と考察

#### 3.1 傾斜模型実験

多用途ブロックのかみ合わせ効果を検証するため、傾斜面上に模型を千枚状に積み上げ傾斜する角度を計測した。実験に使用した傾斜面は任意の角度に傾斜させることが可能である(写真-3)。傾斜面にはストッパーを設け、土が滑動することを防いだ。

実験に用いた模型はいずれも縮尺は 1/25。多用途ブロックのほか、多用途ブロックのみ合せなし、従来の根固ブロック、直方体ブロックとした(写真-4)。各ケースのブロックをほぼ同一形状の堤防高に積み、傾斜角を傾斜角度(θ)×10 度、30 度、60 度、90 度と変化させ(写真-5)、傾斜角が崩壊した底面角度(θ)を傾斜角に設置した角度で読み取った(写真-6)。実験回数は実験条件毎に各 5 回とし、平均値を用いてグラフを作成した(図-3)。

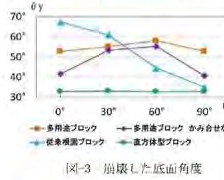





##### 3.1.1 傾斜模型実験結果

直方体ブロックに比べ、傾斜角度でもわずかな底面角度で崩壊した。

多用途ブロックは、堤体傾斜角度に関わらず、他の模型よりも崩壊する角度が相対的に大きく安定していた。このことから、多用途ブロックは縦断方向・横断方向ともに突起による滑動抑制効果をもっていると考えられる。

従来の根固ブロックは、堤体傾斜角度 0 度、30 度では、多用途ブロックよりも安定していたが、60 度、90 度では相対的に小さな角度で滑動により崩壊した。これは、多用途ブロックより突起高さが大きいと考えられる。



#### 3.2 土石流模型実験

多用途ブロックの土石流への効果を検証するため、国土交通省近畿地方整備局大規模十砂防対策技術センターにて小規模水路を用いた簡易的な土石流模型実験を行った。実験に用いた水路は水路長 100 cm、幅 7 cm、深さ 16 cm で、水路勾配は 5 度勾配で最大 30 度まで傾斜させることが可能である。実験では多用途ブロックの模型(縮尺 1/40)を数段積み上げ、水路底面に幾つかの粒径の玉石を置き詰めた後、水路の下流から一定量の水や小型の荷材を流した(写真-7)。

##### 3.2.1 土石流模型実験結果

流水は根固天端を越水せずに、模型間を透過することが確認された。


荷材は玉石と一緒に根固の下流側に堆積することが確認された。

#### 4. まとめと今後の課題

本実験結果より得た知見や課題を以下にまとめる。

- 傾斜模型実験結果より、多用途ブロックの突起による噛み合わせは傾斜角度に関わらず有効に働いていると思われる。
- 土石流模型実験より、多用途ブロックによる砂防えん堤では、土砂は捕捉するが流水は透過することなくブロックの間を透過し、土砂と混じった流水も捕捉する効果も見られた。このことから多用途ブロックによる砂防えん堤は透過型えん堤と同じ機能がある可能性があり、今後更に検証していきたい。
- ブロック砂防えん堤に関しては、土石流の衝撃力に対する検証が十分されていないため、今後知見を深めていきたい。

[参考文献] ①池田ら：東北地区に於ける河川閉塞対策の実態と今後のあり方、平成 27 年度砂防学会研究発表会要旨集、P02-P04  
 ②西野ら：紀伊山系砂防事務所管内での地形変化と流出土砂量について(その 2)、平成 31 年度砂防学会研究発表会要旨集、P06-P07



# コンクリートブロック堰堤の透水性とその機能に関する研究

## 2020年砂防学会研究発表会(宮崎大会)口頭発表

### コンクリートブロック堰堤の透水性とその機能に関する研究

〇藤本 特光(立命館大学理工学部)  
 奥村 勇太、相澤 好文(立命館大学理工学部)  
 佐藤 哲也、橋口 聡太郎、神野 忠広(共和コンクリート工業)

#### 1. はじめに

近年、砂防堰堤の形式の一つとしてブロック堰堤が注目されてきており、これらのブロックは様々な場面で使用することが可能であり、多様な機能を有する特徴を有している。ブロック堰堤を構築する際は、仮設の扱いで不透水性堰堤と想定し検討されている。実際には、ブロック堰堤に使用する製品形状や築積方法によっては、不透水性堰堤の機能ではなく、透過型堰堤のような機能が期待される。しかしながら、その機能性や効果について十分な検証がなされていない。多機能性を有するブロックを用いた砂防堰堤を構築した際、ブロック間に空隙が生じたため、流水がブロック間の空隙を透過する事例がある。このようにブロック堰堤を構築した際に、使用する製品や構築方法により、土石流の土砂のみが堰堤上流に堆積する透過型堰堤に近い機能を有する可能性があると考えられる。ただし、その機能を検証した事例はない。そこで、本研究ではブロックの堰堤の持つ透水性や土砂の捕捉機能を検証することにより、今後のブロック堰堤の使用法の一助を目的としている。

#### 2. 研究方法

実験は 125 程度の縮尺を想定し、高さ 20cm 幅 20cm の矩形水路を用い、勾配は 5°に設定した(図-1)。また、実験は、固定床とし、粗度として水路床に砂が貼り付けた。実験前、過去の災害被害等を考慮し、粒径 5mm の砂を用い、一般的な砂量から推定した平均砂量を供給した。本実験では供給流量を約 15L/s になるように調整した。また、堰堤を透過する流量についても、水路下流端に人力により水を直接取り出した。

ブロック堰堤を構築する際、ブロック堰堤の築積方法、堰堤の形状によって強度や透水性が変わるかと比較するため、総使用個数と積み上げ方に沿って 3 種類の CASE(表-1、図-2)を設定し、実験を実施した。ここで堰堤高は同等とするため 6 段とした。直方体ブロック堰堤においては、CASE 1 と堰堤高、堰堤幅をほぼ同等とするように構

築方法を設定した。本研究では下部の図に示すように検証した。

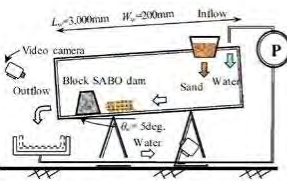




- 種別実験においては、水路上流側から水と土砂を流し、構築した堰堤内を通過可能な流量を調べた。
- 強度実験においては、水路上流側で水を溜め、一気に放水した際、CASE ごとに堰堤が変形、崩壊しないかを観察し、強度を確かめた。
- 透水実験においては、水路上流側から水を流し、それぞれ構築した堰堤内を透過する流量を流下流端で計測し、CASE ごとに比較した。

#### 3. 結果と考察

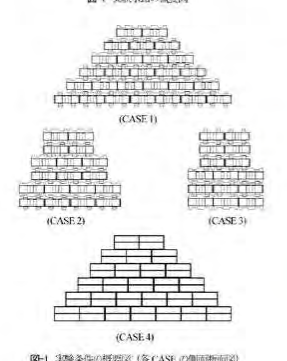
ブロック堰堤を構築するにあたり、築積方法によって堰堤間の隙間に変化はないことより、本研究では CASE 1 の堰堤型を使用し、実験を行った。粒径の大きい珪砂 1 号から水と同時に堰堤上流側から流し、堰堤内を通過し堰堤下流へ土砂が流出するかを観察して確認した。珪砂 1 号から珪砂 4 号までは、堰堤上流側に堆積し、堰堤下流部へ流出することはなかった。珪砂 5 号は多少ながら堰堤内を通過し堰堤下流側で観測することができた(写真-1)。通過した砂をふるい分けし、粒径が 2mm 以下で 0.75mm 以上であることを確認することができた。しかし、直方体ブロック堰堤において堰堤の変形が認められた(写真-3)。この結果は、土砂捕捉時においてブロック間に浮力が生じ、ブロック間の移動につながったものと考えられる。一方で、ブロック堰堤では設計時から透水性を考慮し、浮力発生時にもブロック間のかみ合わせで変形をしないと考えられる。直方体ブロック堰堤(CASE 4)とブロック堰堤の各 CASE(1~3)において、水路上流側で水をせき止め、水量として約 45 L/s を一気に放水することで、豪雨による勢力が強い土石流を想定した堰堤の強度を調べた。その結果、CASE 1、CASE 2 では堰堤は下流側に動くことなく、崩壊も見られなかったが、CASE 3 では堰堤下流側が崩壊する結果となった(写真-4)。よって、CASE 1、CASE 2 の築積方法が CASE 3 の築積方法よりも強度が大いであることが確認

された。また、土質ブロックから構築しており、傾斜による崩壊が考えられる。これは CASE 3 において堤体が水の受ける圧力や向きが他の CASE と異なることによると考えられる。このため、単層土質ブロックの傾斜角や傾斜方法について、今後検討する必要があると考えられる。

各 CASE のブロック堰堤を構築し、堰堤上流から水を流した後、堰堤するまでの堰堤下流に流出する流量を水路下流端で計測した。CASE ごとに 3 度計測し、平均を用いた。CASE 2 の流出流量は CASE 1 の場合、0.57L/s、CASE 3 の場合、0.58L/s、CASE 4 の場合、0.61L/s となることが確認できた。このことから、堰堤に用いるブロックの数が多くても、多少ながら単位時間における透過流量が小さくなるという結果が得られた。

堰堤形式(ブロック構成・築積方法)	総使用個数	積層方法	傾斜方法
CASE 1	125個	1段から7.6.5.4.3.2.1列	3列
CASE 2	125個	下流から4.4.3.3.2.2.1列	3列
CASE 3	125個	下流から3.3.3.2.2.2.1列	3列
CASE 4	125個	下流から7.6.6.5.5.4.4.3.2.2.1列	3列





# 変形地盤上におけるブロック積砂防堰堤の屈撓性に関する基礎的な実験

2023年砂防学会研究発表会(北海道大会) 口頭発表

### 変形地盤上におけるブロック積砂防堰堤の屈撓性に関する基礎的な実験

立命館大学理工学工学部 中村 達也  
立命館大学理工学工学部 里塚 好文、藤本 裕光、松田 超臣  
長和コンクリート工業株式会社 佐藤 哲也、橋口 聡太郎、神野 忠広(長和コンクリート工業株式会社)

#### 1. はじめに

近年、ブロックを用いた砂防堰堤や防波堤等の構築が全国に普及してきている。また、河川等の無人工化による堰堤工事における、ブロック積砂防堰堤の活用が期待されている。特に、ブロック積砂防堰堤は、緊急性を要する大規模河川において大規模に変化する地形等に対して、備蓄されたブロックを柔軟に組み合わせたことによる迅速な対応が可能であると考えられる。これにより、近年の大規模河川計画策定の策定を受け、今後、大規模河川計画策定の策定上における遊水池や遊水池等工事において、屈撓性、迅速性、軽重量(空けき)、再設置の容易性等が有意とされているブロック積砂防堰堤の更なる活用が期待される。ただし、初期崩壊防止対策項目において示されている変形地盤上におけるブロック積砂防堰堤の屈撓性に関する実験については、殆ど知られていない。一方、砂防堰堤や防波堤の機能において、構造物の天端高さの保持は重要である。ここで、上下断面間の組み合わせを有したブロックは、変形地盤への追従とともに、一定の天端高さを確保する変形の抑制が期待される。そこで、本研究では、この両面の組み合わせを有したブロック積砂防堰堤の変形地盤上における屈撓性及び今回新たに提案する変位抑制性能に関して、基礎的な実験を行う。

図-1 実験の概要(上:正面、左下:側面(左)、右下:側面(右))

Block type for sub dam	Width w (mm)	Height H (mm)	Weight W (kg)
Disc-like interlocking block	Actual: 1,630	940	3,015 kg
	Model: 65.2	37.6	0.193 kg
Block-b	Actual: 1,630	500	3,054 kg
	Model: 65.2	200	0.195 kg

写真-1 左側面とした二次断面のブロック「ブロックa」

られた凹凸による組み合わせと、その隙間(余白)による屈撓性や変位抑制性能が期待される汎用性のある二次断面ブロック「写真-1」とした。一方、ブロックbはブロックaと同様に重量(0.193kg)及び平面形状(65.2×65.2mm)となるように、高さを削減させて構築した直立方体のブロック(65.2×65.2×200mm:0.195kg)とし、ブロック間においては組み合わせが期待できない凹凸のない構造体とした(表-1)。

#### 2. 実験概要

実施した実験の概要を図-1に示す。図-1に示すとおり、125程度の傾斜を想定し、高さ10cm、幅及び長さ50cmの水櫃に一般的な冠砂(2及び5号)を敷き詰め、その上にブロック積砂防堰堤(堰堤)を設置した。そして、ブロック堰堤の基礎部の変形に伴うブロック堰堤の変形(ブロック天端の高さ低下)について把握するため、水櫃底部に設けた「hole-in-open」より、土砂を覗き込んで観察した。ブロック堰堤の本体を構成するブロックの形状や組み立ての形状等の違いによる影響を把握するため、表-1に示す2種類のブロック(a, b)を用いた。なお、ブロックa(65.2×65.2×37.6mm:0.193kg)は、ブロック上下面2面

図-2 ブロック積砂防堰堤の構造

また、ブロックを用いて構築した堰堤の形状を、それぞれ図-2に示す。本研究では、図-2の上半分(左)に堰堤(A, B)は、組み合わせが期待できるブロックa(写真-1)を用いて、堰堤の上下段における土砂の滞留の形を変化させて積み上げた。ここで、堰堤Aは横断方向(図-1:上)のみに組み合わせが期待できる形状(積み方)とし、堰堤Bは組み合わせを有しない積み方とした。また、図-2の下半分(右)に示す堰堤(C, D)は、直立方体のブロックb(写真-1)を用いて、同様に、堰堤の天端の凹凸等を調整して積み上げた。また、参考として、ブロックaにおける凹凸平面形状の違い(写真-1)を考慮して、堰堤Aに対して各ブロックを90度回転させて積み上げた堰堤A'を対象とした。さらに、基礎部の条件による影響を把握するため、土砂の材料(silica: No.2 or 5)、土層厚h及び水櫃断面の穴の位置(hole, 図-1参照)を変化させた。なお、実験は同じ条件にて3回実施して平均値を用いた。

実験条件に対してそれぞれ得られた堰堤天端高さの低下量に関する結果を表-1に示す。表-1に示すとおり、ケース1とケース5は堰堤の上部1段が下流方向に傾く様子が見られた。ケース2では崩壊する前に河川側面方向から見て堰堤に隙間が生じている様子が見られた。(図-4.b) ケース3は堰堤の上部が下流方向にずれる様子が見られたが、最大流量に達しても崩壊しなかった。(図-4.c) ケース4では定常流を流している間は堰堤の上部1段が下流方向に傾く様子が見られたが、最大流量29(L/s)に達しても崩壊しなかった。流れを止めると堰堤の上部4段は実験開始前の直立状態に戻った。(図-4.d) ケース5では流量が7.89(L/s)の時点で堰堤の下流方向から見て右側2列が崩壊し、その後堰堤全体の崩壊に至った。(図-4.e)

ケース1とケース5は下流方向に対する断面傾きがほぼ同じで、ブロック形式はケース1がコンパリアS、ケース5が直立方体コンクリートと異なる。ケース1がケース5より大きい流量まで維持できたことから、コンパリアSの組み合わせはブロック堰堤の強度発現につながると考えられる。

ケース1とケース2は共に直積法で、ケース1はケース2よりもブロック堰堤の河川下流方向の幅が大きく、ケース2より大きい流量まで維持できた。そのため、直積法においてはブロック堰堤の幅が大きいほど崩壊のリスクが減少すると考えられる。

ケース2とケース3はブロックの総数は同じで、積み方はケース2で直積法、ケース3で半分ずらし法である。ケース2は崩壊し、ケース3では堰堤上部がずれただけの崩壊はしなかった。そのため、半分ずらし法は直積法よりもブロック堰堤全体の形の維持ができると考えられる。また、ケース3とケース4は共に半分ずらし法で、ケース4の方がブロックの総数が少な

# コンクリートブロック積砂防堰堤の機能に関する実験的検討

2023年砂防学会研究発表会(北海道大会) ポスター発表

### コンクリートブロック積み砂防堰堤の機能に関する実験的検討

立命館大学理工学工学部 中村 達也  
立命館大学理工学工学部 里塚 好文、藤本 裕光、松田 超臣  
長和コンクリート工業株式会社 佐藤 哲也、橋口 聡太郎、神野 忠広

#### 1. はじめに

近年、日本では大規模かつ長期にわたる強い降雨が発生する頻度が高まりつつあり、各地で土砂災害が後を絶たない。そこで、土砂災害を抑制する上で多様な機能を備えるブロック堰堤の活用が注目されている。ブロック堰堤は高い安定性と施工性に優れているが、その機能性について十分な検討が進んでいない。そこで本研究ではブロックの上下に凹凸を持ち、その組み合わせにより一体化が可能となるブロック(コンパリアS)を用いて、ブロックの積り方と堰堤の強度の関係性について明らかにする。

#### 2. コンパリアSの概要

##### 2.1 コンパリアSの積り方

コンパリアSはブロックに凹凸部があり、ブロックを上下方向に組み合わせることができる。そのためブロック間の強い組み合わせが期待でき、連結性が強く土留めや護岸工など様々な立体的構造物に利用できる。本研究においては実製品の1/25の大きさの模型を使用する。また、コンパリアSとの比較のために直立方体コンクリートを使用する。表-1にコンパリアSと直立方体コンクリートの実製品の規格諸元を、図-1に形状と寸法を示す。

##### 2.2 コンパリアSの積み方

コンパリアSの積み方は図-2に示すように2通り設定する。Aの積み方を直積法とする。ブロックがそれぞれ凹凸部の組み合わせで連結し、ブロックを直積している。Bの積み方を半分ずらし法とする。ブロックの凹凸部の組み合わせに合わせて、ブロックが河川横断方向に半分ずれた状態で積み重なっている。この2種類の積み方によるブロック堰堤の強度の違いについて検討を行う。

#### 3. 検証の概要及び方法

##### 3.1 実験方法

高さ20cm、幅50cm、長さ13mの実験水路にブロック堰堤を設置する。水路勾配は7.5度とし、ブロック堰堤は水路の下流側に固定された水平な金属板上に設置している。流量は約0.4(L/s)から約29(L/s)まで段階的に増加させている。各時点におけるブロック堰堤の有無と崩壊時の形態を記録している。

実験条件を表-2に示す5ケースを行った。図-3に各ケースのブロック堰堤を水路側から見た模式図を示す。

製品名	幅(mm)	高さ(mm)	質量(kg)
コンパリアS	1630	940	3,015
直立方体コンクリート	1630	500	3,054

図-1 コンパリアSの形状と寸法

図-2 コンパリアSの積み方

### コンクリートブロック積み砂防堰堤の機能に関する実験的検討

立命館大学理工学工学部 中村 達也  
立命館大学理工学工学部 里塚 好文、藤本 裕光、松田 超臣  
長和コンクリート工業株式会社 佐藤 哲也、橋口 聡太郎、神野 忠広

#### 4. 実験結果と考察

表-3に各ケースの崩壊の有無と崩壊時の流量を、図-4に各条件の実験中の写真を示す。ケース1とケース2では堰堤の上部1段が下流方向に傾く様子が見られた。(図-4.a) ケース2では崩壊する前に河川側面方向から見て堰堤に隙間が生じている様子が見られた。(図-4.b) ケース3は堰堤の上部が下流方向にずれる様子が見られたが、最大流量に達しても崩壊しなかった。(図-4.c) ケース4では定常流を流している間は堰堤の上部1段が下流方向に傾く様子が見られたが、最大流量29(L/s)に達しても崩壊しなかった。流れを止めると堰堤の上部4段は実験開始前の直立状態に戻った。(図-4.d) ケース5では流量が7.89(L/s)の時点で堰堤の下流方向から見て右側2列が崩壊し、その後堰堤全体の崩壊に至った。(図-4.e)

ケース1とケース5は下流方向に対する断面傾きがほぼ同じで、ブロック形式はケース1がコンパリアS、ケース5が直立方体コンクリートと異なる。ケース1がケース5より大きい流量まで維持できたことから、コンパリアSの組み合わせはブロック堰堤の強度発現につながると考えられる。

ケース1とケース2は共に直積法で、ケース1はケース2よりもブロック堰堤の河川下流方向の幅が大きく、ケース2より大きい流量まで維持できた。そのため、直積法においてはブロック堰堤の幅が大きいほど崩壊のリスクが減少すると考えられる。

ケース2とケース3はブロックの総数は同じで、積み方はケース2で直積法、ケース3で半分ずらし法である。ケース2は崩壊し、ケース3では堰堤上部がずれただけの崩壊はしなかった。そのため、半分ずらし法は直積法よりもブロック堰堤全体の形の維持ができると考えられる。また、ケース3とケース4は共に半分ずらし法で、ケース4の方がブロックの総数が少な

図-3 各条件の断面図

図-4 各条件の実験写真



# 透過性を有するブロック積砂防堰堤の捕捉機能に関する基礎的な研究

2023年7月 新砂防 砂防学会誌Vol.76, No.2 「研究ノート」P11-18

研究ノート

## 透過性を有するブロック積砂防堰堤の捕捉機能に関する基礎的な研究

Function and performance of a permeable block sabo dam

原田 韶巳<sup>1</sup> 藤本 将光<sup>2</sup> 中村 達也<sup>3</sup>  
 Narita HARADA<sup>1</sup> Masamitsu FUEMOTO<sup>2</sup> Tatsuya SAKAMURA<sup>3</sup>  
 里 窪 好 文<sup>1</sup> 水 山 高 久<sup>2</sup>  
 Yoshitoki SATOHYKA<sup>1</sup> Takahisa MIYAYAMA<sup>2</sup>

**Abstract**  
 In this study, we developed and evaluated a new countermeasure construction method through experiments and analysis in anticipation of water permeability through gaps between the interlocking blocks used to construct block sabo dams. In the water channel experiment, deformation of a non-permeable sabo dam model occurred due to significant overflow and water pressure, such that its trapping function could not be maintained, whereas a block sabo dam model with permeable walls maintained its trapping function even after it was filled with sand. We applied an existing analytical model to explore this novel sediment trapping effect due to sabo dam drainage. The results of our simple model experiments based on ideal conditions suggested that a bottom drain filter would effectively capture debris flow as it passed through the unsaturated sedimentation surface; block sabo dams require further study to ensure their effective development.

**Key words:** block sabo dam, experiment, seepage, simulation

1. はじめに  
 コンクリート・ブロック（以降、「ブロック」）が石積に代わって河川の護岸工事等において採用され始めたのは、戦後になってからとされている<sup>1)</sup>。特に、昭和20年代に多発した水害への復旧対策が契機となり、全国的に用いられるようになった。これを受け、昭和30年代には、河の因産による二次製品ブロックである消波固めブロックが提案された。一方、砂防事業において最初にブロックが活用されたのは、昭和40年代からの富士山大沢沢敷地対策であり、約20万個のブロックを用いた床固め工事であった。現在、災害復旧対策としてのブロックを活用した砂防堰堤や治山堰堤等を含めて、全国的に多くの採用実績が報告<sup>2)</sup>されている（例えば、図-1）。また、ICT施工等の無人化施工による進捗工事においても、ブロック積砂防堰堤の活用<sup>3)</sup>が期待されている。特に、ブロック積砂防堰堤は、緊急性を要する火山砂防における大規模に変化する地形に対して、備蓄されたブロックを柔軟に組み合わせることで迅速な対応が可能であると考えられる<sup>4)</sup>。

ブロック積砂防堰堤に関する既往研究として、ブロック積砂防堰堤のブロックにおける強度特性<sup>5)</sup>やブロック間の噛み合わせ強度特性<sup>6)</sup>に関する報告があり、実験等に基づいて検証されている。しかしながら、実験等に基づいて検証されている土砂等の捕捉機能や性能に関する研究については、筆者らが知る限りほとんど存在しない。一方、近年の気候変動に伴う集中的な豪雨の影響を受けて、全国的に土砂・洪水災害による被害が報告<sup>7)</sup>されており、これらの災害時において発生が懸念される細粒土砂や洪水等に対する効果的な対策工に関する提案が急務を課せられている<sup>8)</sup>。特に、図-2に示すとおり、従来の不透透型砂防堰堤における流木の捕捉機能や、連続型砂防堰堤における前粒土砂の捕捉機能に対してさらなる高度化が求められている<sup>9)</sup>。

そこで、筆者らはこれらの対策の一つとして、ブロック積砂防堰堤のブロック間における噛み合わせで生じる隙間の透水性（透過性）による効果を期待し、新たな研究



図-1 ブロック積砂防堰堤の施工事例  
Fig.1 Example of a block sabo dam

原田ら「透過性を有するブロック積砂防堰堤の捕捉機能に関する基礎的な研究」

図-14 隙和（上）と不飽和状態（下）を対象とした得られた分析結果

Fig.14 Analysis results obtained under (upper) saturated and (lower) unsaturated conditions

図-15 透過性を有する砂防堰堤において期待される堆砂効果及びフィルター効果による細粒土砂等の捕捉機能

Fig.15 Expected fine-grained soil capture mechanism for a permeable sabo dam illustrating bottom drain filtration

0.6, 流入する土石流中の土石濃度を0.1, マニシングの粗度係数を0.05 m<sup>1/3</sup>とした。

計算の結果得られた100秒後の圧力水頭分布と河床断面形状を図-14に示す。なお、図-14（上）は堆砂土が飽和している状態で土砂を含んだ流水が上部を通過した場合であり、堆砂土の飽和状態により堆砂土への水の浸透が見られず、供給した約4分の1程度の土砂が堰堤の上部を通過して捕捉されない結果となった。一方、図-14（下）は不飽和土の堆砂面を通過する場合であり、こちらは、堆砂土へ多くの水が浸透し、土砂と水が分離して土石流等が堆砂面で停止することがわかった。これらの結果より、堰堤の背面における堆砂土の水分状態（含水比）により、急勾配区間での山脚の固定を目的とした床固め工においても、従来の底面水抜きスタクリンと同様の堆砂面（底面）水抜きフィルター効果としての効果が期待できることが示唆された。なお、この効果により、近年課題となっている土砂・洪水災害対策<sup>8)</sup>における細粒土砂の処理についても、透過性を有した砂防堰堤の堆砂面におけるフィルター効果による捕捉が期待できるものと考えられる（例えば、図-15）。ただし、本検討は均質土層状態の理想的な条件であるため、排水性の良い

**謝 辞**  
 本研究を進めるに際して、奥村英太氏に協力を得た。また、長和コンクリート工業株式会社には資料の提供やご協力をいただいた。本報名に記して謝意を表す。

**参考文献**

- 一般社団法人建設コンサルタント協会：ブロック積砂防堰堤活用事例集。2025（公開予定）
- 国土交通省：新技術開発促進データベースNETS, CN-150012-02。https://www.acts.nict.go.jp/acts/pbase/act/cn/cn1500120205。参照：2023-01-05
- 前野正史・前澤長・清水俊夫・中田川一：ICT無人バックホウによる大型ブロック積み砂防堰堤の施工に関する実証実験について。令和3年度北陸地方整備局事業研究発表会。2021
- 砂防堰堤のコンクリートブロック自動設置事例。https://tech.nikkei.com/atck/nat/coshima/18/00442/01985。参照：2023-01-05
- 高橋勉・田嶋昭彦・木本敏仁・菅野隆也：火山噴火に伴う土砂災害対策に対する緊急対策工の外力に関する考察。第71回砂防学会研究発表会要録集。p.171-172。2022
- 松村肇一・島崎和夫・古田博：砂防ダム関係者向けコンタ

## 5. 事例

設置状況 迂回路の仮設材 → 仮設堰堤へ転用

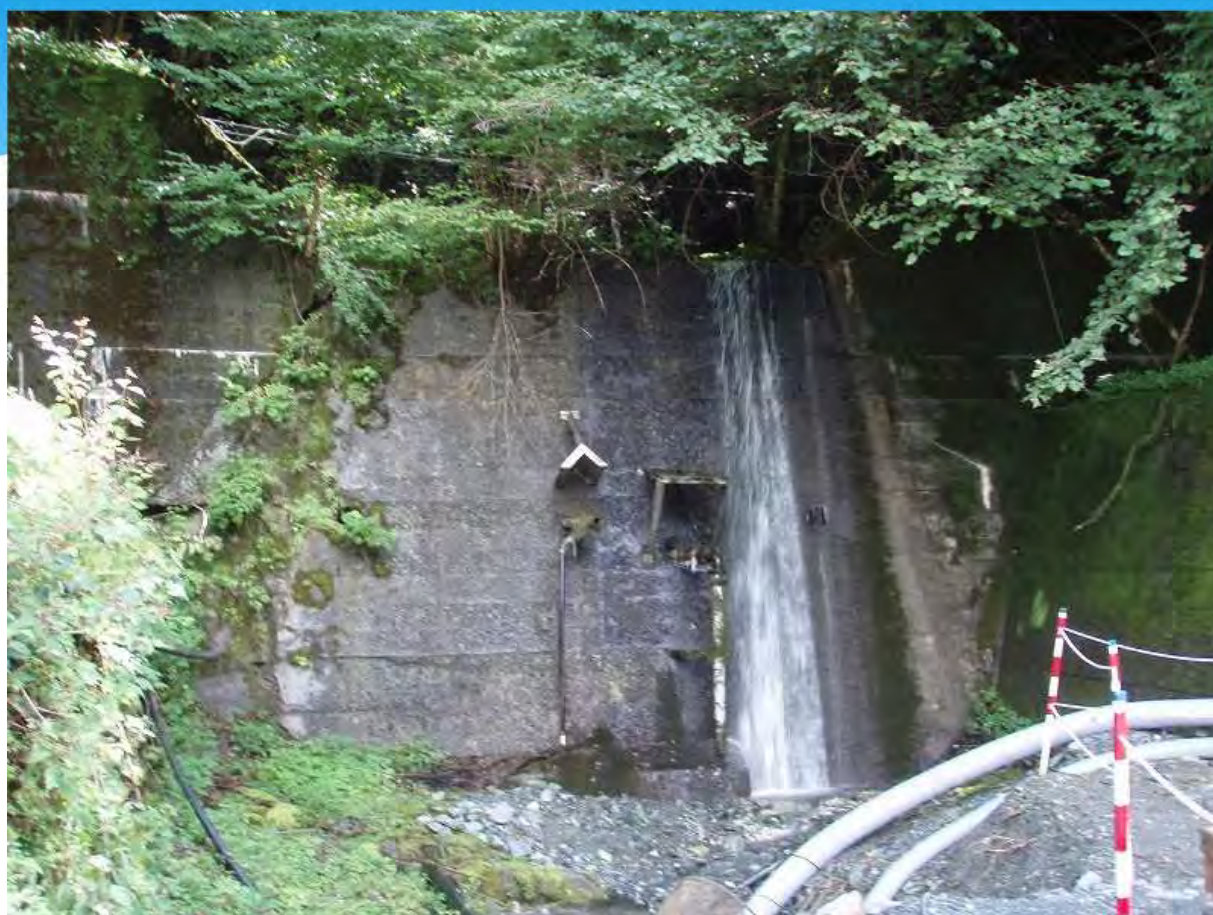




# 転用事例



# 治山えん堤の補修例









# 土留工事例



# 谷止工洗堀防止事例





# 仮設工事例



**END**

**ご清聴ありがとうございました**

## 技術概要

技術名称	油圧ハンマの騒音防止装置を使用した鋼管杭の打止め工法	担当部署	技術部																																																													
		担当者	谷本静夫																																																													
NETIS登録番号	KT-210028-A	電話番号	03-3689-4111																																																													
会社名等	丸泰土木株式会社	MAIL	<a href="mailto:tanimoto@marutaidoboku.co.jp">tanimoto@marutaidoboku.co.jp</a>																																																													
技術の概要	<p><b>1. 技術開発の背景及び契機</b></p> <p>鋼管杭の打撃工法は、基礎杭の施工方法としては最もシンプルな工法であり、工程・品質・経済性において最も優れた工法であるが、打撃時の騒音の大きさから中掘り杭工法等の静的な圧入力による低騒音工法に取って代わられてきた。</p> <p>しかし、鋼管杭や鋼管矢板の仕様が外径長尺な場合は、静的な圧入力による施工では極めて困難であり大規模な補助工法が必要であった。そこで、打撃工法の唯一の弱点である騒音問題を克服し、打撃工法の復活を期して本装置の開発に着手した。</p> <p><b>2. 技術の内容</b></p> <p>本装置は、従来の騒音防止装置と比べて騒音性能と施工性に重点を置いて開発したものである（写真-1、2、図-1）。騒音の低減効果は30dBと非常に高く（表-1）、この効果は騒音防止のメカニズムによるものである（図-2）。打撃面で発生した騒音はハンマキャップの構造（形状）からその多くが下方に向かって伝播するが、本装置の上部防音室は騒音を下方の下部防音室へと導くことを主役割とし、下部防音室は断面積が急拡大するその入り口で拡散減衰した騒音を広い壁床面積で吸音・遮音する役割とさせた。</p> <p>なお、本装置の総重量は16tと軽いのでクレーンで一括施工が出来き、作業時間は10分程度と施工性が非常に高い。また、本装置の内部を外部から目視でき、打止め作業等の計測作業も問題なく行なうことができる。安定度は、基準風速30/sに対して転倒安全率1.5を有す。</p> <p><b>3. 技術の効果</b></p> <p>①中掘り杭工法等の圧入工法では能力的に施工できない大径・長尺杭工事でも、本装置を使用すれば、油圧パイロハンマ併用最終打撃工法等の打設工法で施工が可能となった。</p> <p>②実績証明書工事（鋼管矢板：Φ1200mm・L=37.5m、砂礫層への根入れ12m以上、最大礫径Φ120mm）のような施工条件が厳しい現場において本技術を採用すると、一般的な在来工法と比較して、経済性で86,670千円（10.3%）、工期で159.1日（52.8%）と両方とも向上した。</p> <p>③上記工事において騒音防止装置工事の全体工事に占める割合は、経済性で32,928千円（4.4%）、工期で5.4日（3.8%）であった。</p> <p>*実績証明書工事：新名神高速道路 淀川橋工事（令和元年10月～令和2年6月）</p> <p><b>4. 技術の適用範囲</b></p> <p>道路・鉄道・港湾等の分野における構造物基礎の鋼管杭や鋼管矢板の打設作業において、鋼管杭では外径Φ1600mm以下、鋼管矢板では継手の外々の長さ1600mm以下が本技術の適用範囲である。長さについては特に制限はない。</p> <p><b>5. 活用実績（2023年10月10日現在）</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>事業主</th> <th>件数</th> <th>内訳</th> <th>内訳件数</th> <th>都道府県別</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">国土交通省</td> <td rowspan="3">19</td> <td>中部地整</td> <td>1</td> <td>三重県</td> </tr> <tr> <td>中国地整</td> <td>1</td> <td>山口県</td> </tr> <tr> <td>四国地整</td> <td>17</td> <td>徳島県</td> </tr> <tr> <td>農林水産省</td> <td>1</td> <td>北陸農政</td> <td>1</td> <td>新潟県</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">地方自治体</td> <td rowspan="5">6</td> <td>三陸町</td> <td>1</td> <td>宮城県</td> </tr> <tr> <td>横浜市</td> <td>1</td> <td>神奈川県</td> </tr> <tr> <td>横須賀市</td> <td>1</td> <td>神奈川県</td> </tr> <tr> <td>岸和田市</td> <td>1</td> <td>大阪府</td> </tr> <tr> <td>徳島県</td> <td>2</td> <td>徳島県</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">NEXCO</td> <td rowspan="2">2</td> <td>東日本</td> <td>1</td> <td>神奈川県</td> </tr> <tr> <td>西日本</td> <td>1</td> <td>大阪府</td> </tr> <tr> <td>電力</td> <td>1</td> <td>四国電力</td> <td>1</td> <td>愛媛県</td> </tr> <tr> <td>民間</td> <td>2</td> <td>民間</td> <td>2</td> <td>千葉・神奈川県</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>31</td> <td></td> <td>31</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			事業主	件数	内訳	内訳件数	都道府県別	国土交通省	19	中部地整	1	三重県	中国地整	1	山口県	四国地整	17	徳島県	農林水産省	1	北陸農政	1	新潟県	地方自治体	6	三陸町	1	宮城県	横浜市	1	神奈川県	横須賀市	1	神奈川県	岸和田市	1	大阪府	徳島県	2	徳島県	NEXCO	2	東日本	1	神奈川県	西日本	1	大阪府	電力	1	四国電力	1	愛媛県	民間	2	民間	2	千葉・神奈川県	合計	31		31	
事業主	件数	内訳	内訳件数	都道府県別																																																												
国土交通省	19	中部地整	1	三重県																																																												
		中国地整	1	山口県																																																												
		四国地整	17	徳島県																																																												
農林水産省	1	北陸農政	1	新潟県																																																												
地方自治体	6	三陸町	1	宮城県																																																												
		横浜市	1	神奈川県																																																												
		横須賀市	1	神奈川県																																																												
		岸和田市	1	大阪府																																																												
		徳島県	2	徳島県																																																												
NEXCO	2	東日本	1	神奈川県																																																												
		西日本	1	大阪府																																																												
電力	1	四国電力	1	愛媛県																																																												
民間	2	民間	2	千葉・神奈川県																																																												
合計	31		31																																																													

6. 写真・図・表



写真-1 騒音防止装置の正面



写真-2 騒音防止装置の背面

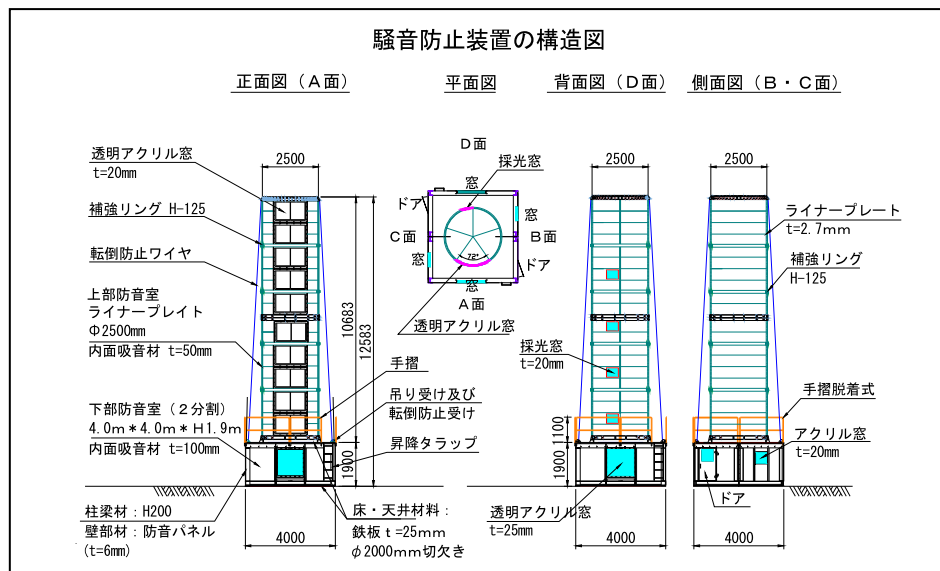


図-1 騒音防止装置の構造

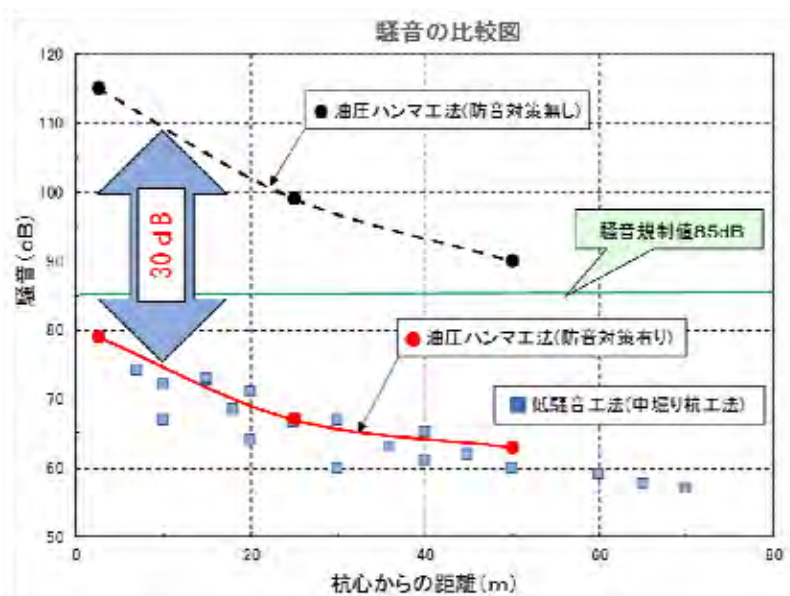


表-1 低騒音工法との騒音比較グラフ

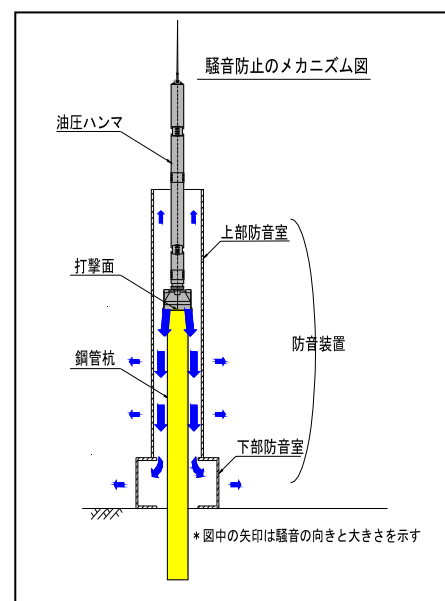


図-2 騒音防止のメカニズム





技術名称：

# 油圧ハンマの騒音防止装置を使用した鋼管杭の打止め工法

丸泰土木 株式会社



## 技術開発の背景及び契機



### 打撃工法の長所

- 1) 単純な施工方法と強力な貫入力
- 2) 優れた工程性と経済性
- 3) 品質管理手法が明確
- 4) 環境に優しい無排土工法
- 5) 土質・地下水対応が柔軟

### 打撃工法の短所

- 1) 騒音問題

### 開発の背景と契機

「騒音問題の克服による  
打撃工法の復活」



騒音防止装置の正面



騒音防止装置の背面

## 技術の内容 (1/4)

### 本装置の用途

本装置の主要用途は、フライングハンマ工法による油圧ハンマでの**Φ1,600mm以下**の鋼管杭の打止め作業である。

- ① **中掘り**最終打撃
- ② **パイプロ**併用最終打撃
- ③ **圧入**併用最終打撃
- ④ **建込み**最終打撃

鋼管矢板の天端が施工基面以下の場合は、鋼管矢板施工時の使用も可能である。



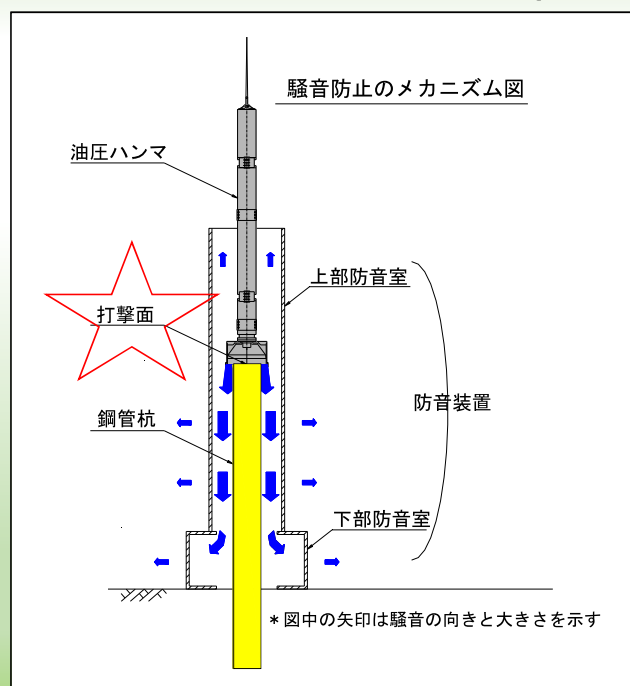
騒音防止装置の使用状況（千葉県袖ヶ浦）

## 技術の内容 (2/4)

### 騒音防止のメカニズム

- ① 打撃面で**騒音発生**
- ② ハンマキャップの形状により騒音は**下向きに伝播**
- ③ 上部防音室は騒音を下部防音室に**誘導**
- ④ 下部防音室で断面積が**急拡大**
- ⑤ 騒音のエネルギーが**拡散・減衰**
- ⑥ 下部防音室の広い壁床面積で**吸音・遮音**

騒音防止メカニズムのフロー図



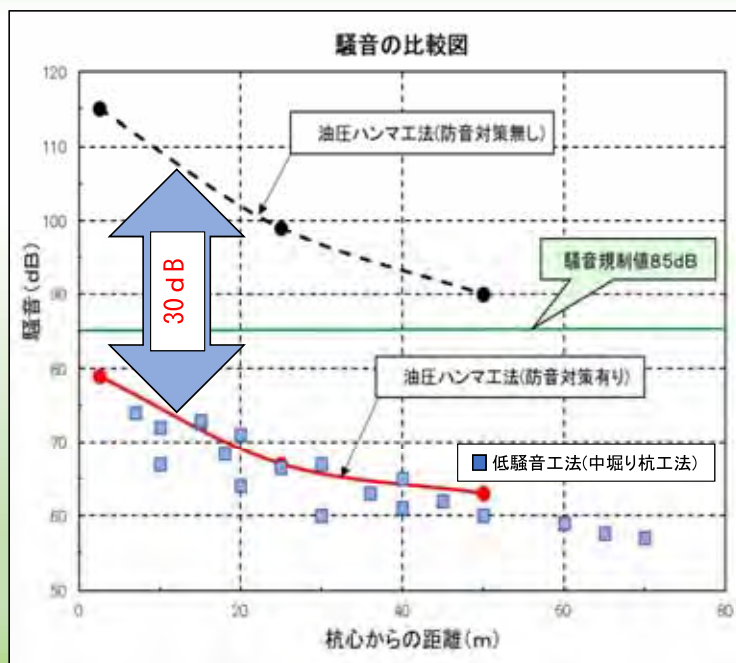
騒音防止のメカニズム図



## 技術の内容 (3/4)

### 防音性能

- ① 騒音の低減効果：**-30dB**  
正面・背面の区別無し。  
(人間の感覚では騒音の大きさが1/32に減少相当)
- ② 低騒音工法との比較  
低騒音工法の代表工法 (中掘り杭工法) と**同等レベル**
- ③ 特定建設作業の規制値 (85 dB)  
あらゆる場面で十分にクリア

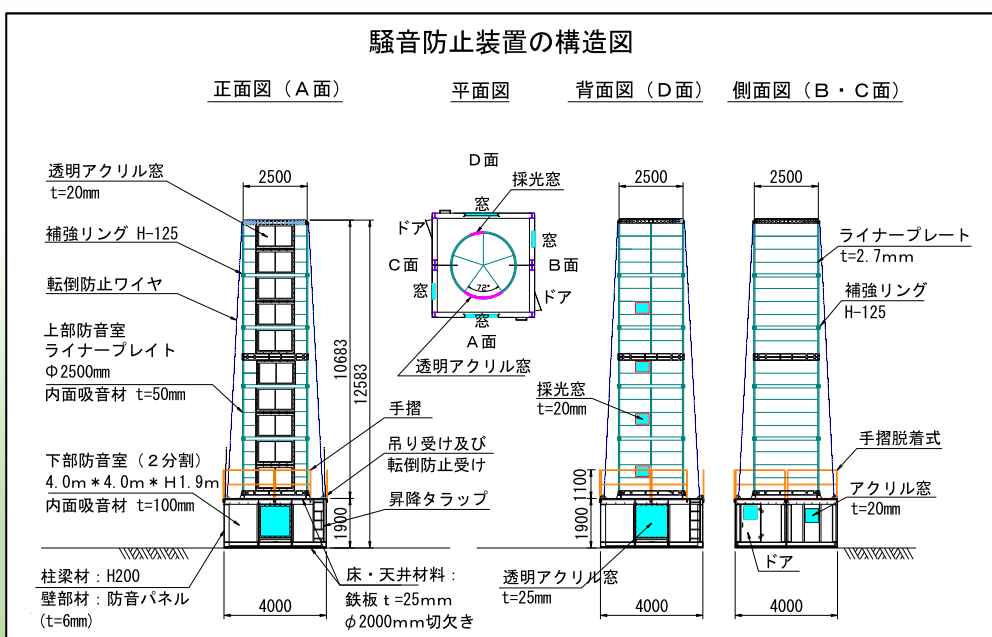


低騒音工法との騒音比較グラフ

## 技術の内容 (4/4)

### 取扱い性能

- ① **置くだけで設置完了。**  
クレーンを使用して杭に覆い被せるだけ。
- ② **内部の可視化**  
安全作業を確保
- ③ **その他の特徴**
  - ・ 重量=16 t、
  - ・ 風転倒安全率=1.5、
  - ・ 設置撤去=10分、
  - ・ 組立解体=0.5日、
  - ・ 輸送=3分割。



騒音防止装置の構造図

## 技術の効果

### ① 中径短尺杭（NETIS登録時の算定）

**経済性：46%悪化、工程：6%の悪化**

積算：工法名＝中掘り圧入**先端根固め**工法と中掘り圧入**最終打撃**工法の比較  
杭種別＝鋼管杭Φ812mm、L＝13.0m

### ② 小径短尺杭（実施工）

**経済性：悪化⇒総合評価により採用**

実績：工事名＝岸和田丘陵地区整備工事

工法名＝中掘り圧入**先端根固め**工法 ⇒ 中掘り圧入**最終打撃**工法

杭種別＝鋼管杭Φ700mm、L＝8.5m

### ③ 大径長尺杭（実施工：厳しい地盤条件でも大規模な補助工法が不要）

**経済性：10%向上、工程：53%向上**

実績：工事名＝新名神淀川橋工事

工法名＝（**置換え**工法＋中掘り杭工法）⇒（継手部**先行削孔**（もみほぐし）＋油圧バイブロハンマ併用**最終打撃**）

杭種別＝鋼管矢板Φ1200mm、L＝37.5m

## 技術の適用範囲

### ① 適用分野

道路・鉄道・港湾等の分野における構造物基礎の鋼管杭や鋼管矢板の打設作業。

### ② 鋼管杭の外径

Φ1,600mm以下（本装置の最小内径2,000mm）

### ③ 鋼管矢板の大きさ

継手の外々の長さが1,600mm以下（同上）

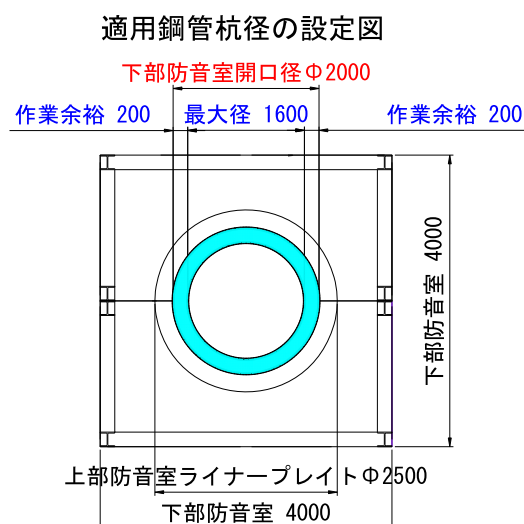
### ④ 打設長

長さについては特に制限はない。

### ⑤ 施工実績

鋼管杭：Φ1,000mm×L=95.5m

鋼管矢板：Φ1,200mm×L=37.5m





## 活用実績


事業主	件数	内訳	内訳件数	都道府県別
国土交通省	19	中部地整	1	三重県
		中国地整	1	山口県
		四国地整	17	徳島県
農林水産省	1	北陸農政	1	新潟県
地方自治体	6	三陸町	1	宮城県
		横浜市	1	神奈川県
		横須賀市	1	神奈川県
		岸和田市	1	大阪府
		徳島県	2	徳島県
NEXCO	2	東日本	1	神奈川県
		西日本	1	大阪府
電力	1	四国電力	1	愛媛県
民間	2	民間	2	千葉・神奈川県
合計	31		31	

## まとめ

- ① **小径短尺杭**の施工において、本装置を使用した中掘り最終打撃工法は、中掘り圧入先端根固め方式と比べると経済性では劣るが、**総合評価**では上回る場合がある。
- ② **大径長尺杭**の施工において、本装置を使用したバイブロハンマ併用最終打撃工法を採用すると、**経済性**においても中掘り圧入先端根固め工法に優る。
- ③ 近年、顧客からの要望により、大型の騒音防止装置（適用杭径 $\Phi=2,500\text{mm}$ 、騒音低減効果30dB）を開発し、4件の施工実績がある。



大型騒音防止装置（油圧ハンマS-350・500tクレーン）

A cluster of pink cherry blossoms in the upper left corner, with some petals falling downwards.

御清聴ありがとうございます  
御座いました。

丸泰土木 株式会社





## 技術概要

技術名称	エコルミナス80	担当部署	開発営業部 開発営業課
		担当者	萩尾 晋二郎
NETIS登録番号	KK-220032-A	電話番号	06-6458-5361
会社名等	山形電気株式会社	MAIL	<a href="mailto:s-hagio@yamagatadenki.com">s-hagio@yamagatadenki.com</a>
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>2013年10月10日に熊本県で開催された国連環境計画 (UNEP) の外交会議で、水銀汚染防止に向けた国際的な水銀規制に関する「水俣条約」が採択された。この条約により、水銀に関する規制が2021年1月1日から実施され、従来使用されていた高圧水銀ランプの製造・輸出・輸入が禁止となった。これにより、建設現場では高圧水銀灯ランプに代わる光源として、水銀を含まないLED照明の採用が加速した。</p> <p>2. 技術の内容</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ エコルミナス80はLED照明の製品技術であり、従来技術の高圧水銀ランプを使用した照明と比べ大幅に消費電力を改善。 LED光源の定格寿命は従来技術の高圧水銀ランプと比べ約6.5倍。</li> <li>・ 投光型・懸垂型が兼用となっている事で、用途にあった使用方法の選択が可能。</li> <li>・ 光源部と電源部が脱着式になっているため、破損部のみ交換が可能。</li> <li>・ 定格電圧100/200/220V対応のため、電圧変動に強い。</li> <li>・ 空間照度を確保するため、前面カバーをドーム型にし、光が広がる形状に設計。</li> </ul> <p>3. 技術の効果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 消費電力量が大幅に改善し、CO2排出量を大幅削減。</li> <li>・ 投光型と懸垂型が兼用となった事で、施工性が向上。</li> <li>・ 光が広がる形状に設計しているため、工事現場の明暗が減少し安全性が向上。</li> </ul>		

#### 4. 使用例

##### ◆ 投光型



##### ◆ 懸垂型





LED照明器具  
**エコルミナス®80**

NETIS登録番号：KK-220032-A



**Y.E** 山形電気株式会社

# SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

## • SDGsへの取り組み

低炭素化に向けた持続可能な街づくりへ  
環境負荷の少ないLED照明器具を提案する事で、  
CO<sub>2</sub>の排出量削減、電気使用量を削減し  
気候変動対策に貢献します。



# エコルミナス80とは・・・

投光型・懸垂型兼用LED照明器具!!

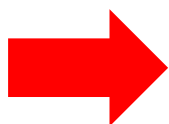
**Y.E** 山形電気株式会社

3

## 従来技術とエコルミナス80

従来技術水銀灯750W

エコルミナス80(80W)



※投光型



# 従来技術とエコルミナス80

従来技術水銀灯500W



エコルミナス80(80W)



※懸垂型

5

## ①環境性

### ・年間CO2排出量大幅削減

エコルミナス80

132kg

懸垂型水銀ランプ

826kg

投光型水銀ランプ

1240kg



2022年九州電力CO2排出係数  
0.453kg-CO2/kWhで算出  
点灯時間：1日10時間×365日/台

**懸垂型500Wより84%のCO2排出量削減！**  
**投光型750Wより89%のCO2排出量削減！**

## ② 耐久性

### ・ 光源寿命大幅UP

エコルミナス80

60,000時間

懸垂型水銀ランプ

9,000時間

投光型水銀ランプ

9,000時間

約6.5倍！



ランプ交換の手間を省力化でき、  
産業廃棄物の削減と繋がり地球環境保全に貢献

7

## ③ 施工性

### ・ 用途に合わせた使用方法

アーム脱着のみで投光型にも懸垂型にも

投光型



アーム

懸垂型





## ③施工性

### ・破損部のみ交換可能



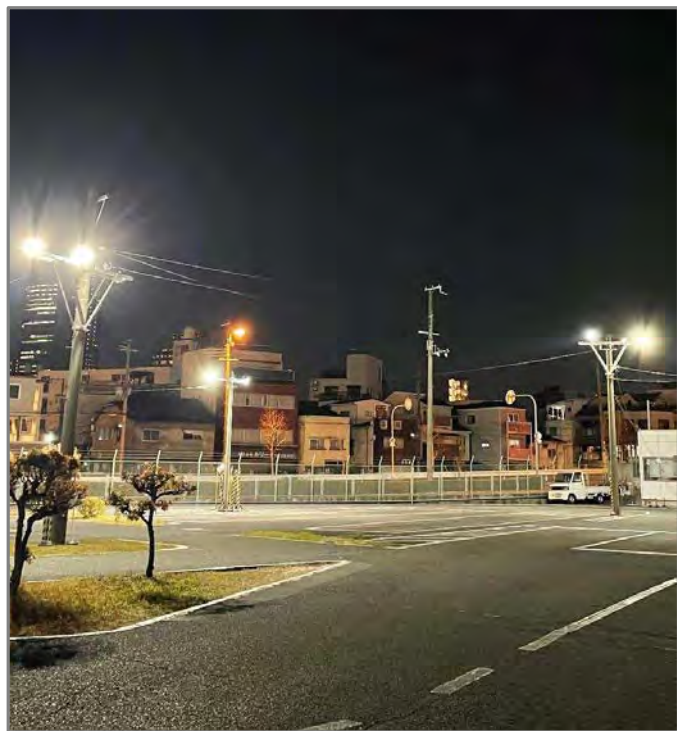
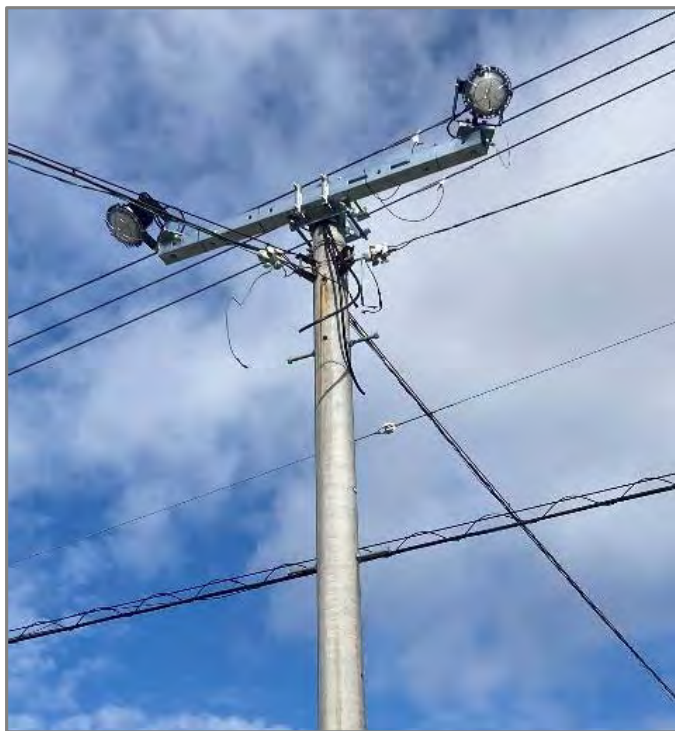
9

### 投光型の施工例①



## 投光型の施工例②

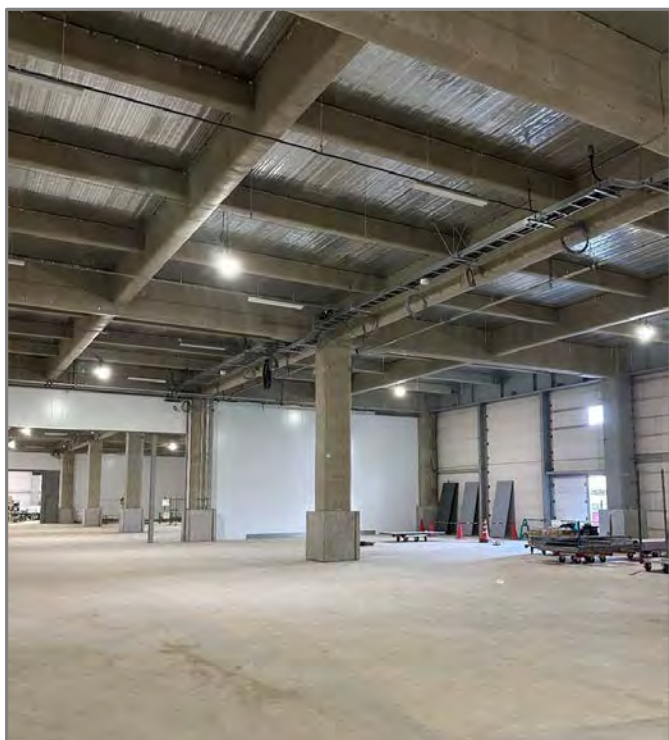
---



11

## 懸垂型の施工例①

---



111

12



## 懸垂型の施工例②



13

## 特徴

### ・ 光が広がる設計

エコルミナス80

LED100W



# 特徴

## ・設置比較(10m間隔)

エコルミナス80



LED100W

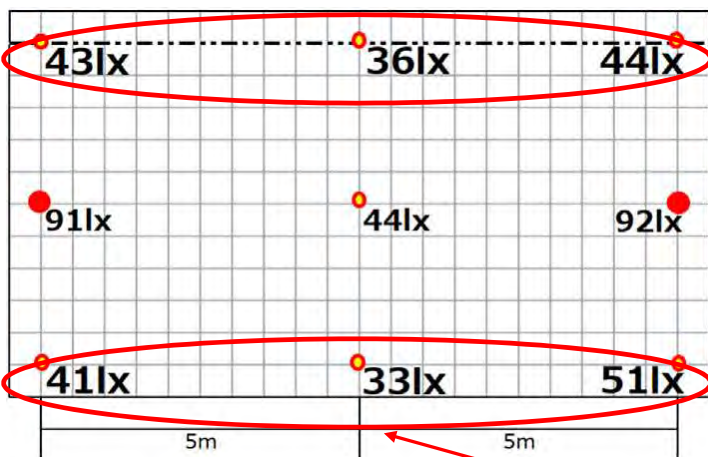


15

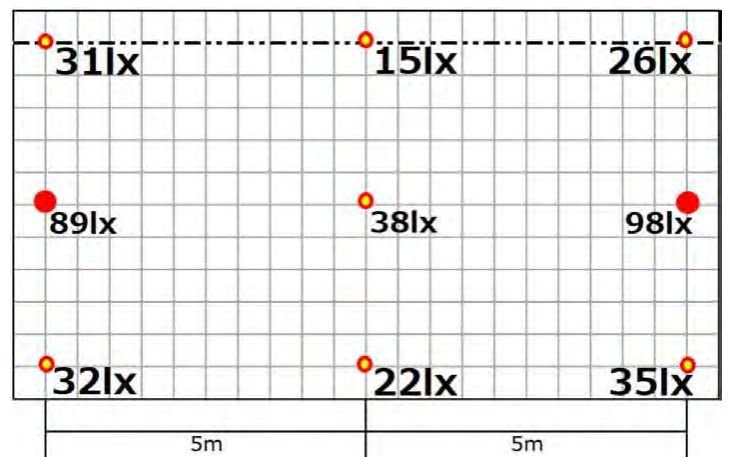
# 特徴

## ・実測照度分布図

エコルミナス80



LED100W



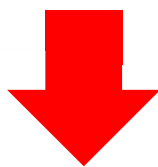
- 器具設置場所
- 測定地点
- - ヘルコン

枠内の数値を見ると光の広がりわかる



---

# エコルミナス80とは・・・



従来技術より、  
**環境性・耐久性・施工性の3UP!**が実現し  
光の広がりを可能にしたLED照明です。

---

 **山形電気株式会社**

17




---

ご清聴ありがとうございました。

---

 **山形電気株式会社**

## 技術概要

技術名称	ガイナSHシートボード工法 トンネル・橋梁補修・補強用繊維シート接着工法	担当部署	技術部 建設・補修技術室
		担当者	森岡 弘樹(もりおか ひろき)
NETIS登録番号	KT-230046-A	電話番号	03-6402-8256
会社名等	株式会社 ケー・エフ・シー	MAIL	morioka.hiroki@kfc-net.co.jp
技術の概要	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>NETIS</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>パンフレット</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>イブロス</p>  </div> </div> <p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>近年、点検後も予算不足から修繕されない老朽インフラが多く残っていることが社会問題化しています。さらに、道路トンネルで多くの実績がある炭素繊維シートによるトンネル内面補強では炭素繊維シートを2層全面貼りするため、設置後はトンネル覆工を目視点検できません。また、漏水箇所ではく離が発生し、その修繕にさらに予算が必要になってまいります。</p> <p>そこで、老朽インフラの修繕をより進捗させるため、大幅なコスト縮減と工程短縮ができ、前述する2層全面貼りの問題点を解決できるトンネル内面補強工の開発が急務となりました。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>ガイナSHシートボード工法は、PETフィルムを不織布で積層したセパレータ層と高目付(最大2400g/m<sup>2</sup>)な炭素繊維シートを縫製した「特殊積層繊維シート」を接着剤で帯板状に接着後、含浸剤を塗布してFRP化させトンネル内面を補強する工法です。本工法により、高目付な炭素繊維シートを1層で帯板状に設置できるので全面貼りに比べて、施工面積を最大で1/4に削減することができます。</p> <p>また、特殊積層繊維シートは、不織布が接着剤の付着層として機能し、PETフィルムにより接着剤が炭素繊維シートに含浸しないようにしているため炭素繊維シート部には含浸性の良い粘性の低い樹脂を用いることができ、毛管現象により高目付なシートでも十分に含浸することが可能となり、含浸作業の確実性が向上しました。さらに、炭素繊維だけでなくアラミド繊維・ガラス繊維・バサル繊維にも対応が可能な工法です。</p> <p>3. 技術の効果</p> <p>ガイナSHシートボード工法は、帯板状に設置し施工面積を最大で1/4にできることから以下の価値を提供することができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/>コスト縮減、工程短縮ができる</li> <li><input checked="" type="checkbox"/>炭素繊維シートを貼付するために行っていた止水工が削減される</li> <li><input checked="" type="checkbox"/>設置後もトンネル覆工を目視点検できる</li> <li><input checked="" type="checkbox"/>工程短縮によりCO<sub>2</sub>排出を抑制できる</li> </ul> <p>4. 技術の適用範囲</p> <p>内面補強が必要なトンネルに適用できますが、特に下記のようなトンネルの場合、効果が高いです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/>交通規制により周辺環境への影響が懸念される通行量が多い幹線トンネル</li> <li><input checked="" type="checkbox"/>設置後、覆工表面の変状を目視点検したいトンネル</li> <li><input checked="" type="checkbox"/>漏水箇所が多く、全面貼りできないトンネル</li> <li><input checked="" type="checkbox"/>品質を確保し、再劣化を予防したいトンネル</li> </ul> <p>5. 活用実績 (2022年9月30日現在)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/>民間 2件 (九州 0件 九州以外 2件)</li> </ul>		



6. 写真・図・表

◇顧客価値を提供し、社会問題を解決に導く

**コスト** 35.12% 縮減  
**工程** 58.17% 短縮  
**CO<sub>2</sub>排出量** 58.17% 抑制

※当社従来工法ガイナCFシート工法(2層全面貼り)と比較し算出

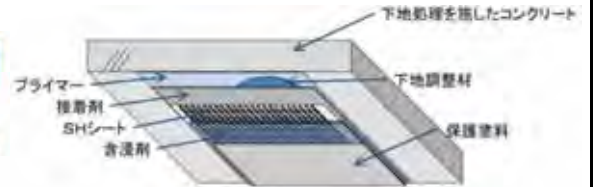


図-1: SHシートボード工法の設置構成

①なぜコスト縮減できるのか

・帯板状に設置可能なので、施工面積が最大で1/4になることで施工費を削減

②なぜ工程短縮できるのか

・高目付(1200g/m<sup>2</sup>)な炭素繊維シートを1層で設置できるので工程数を削減

③なぜCO<sub>2</sub>排出量を抑制できるのか

・発電機の稼働時間を短縮  
 ・最大で58%のCO<sub>2</sub>削減を図り、地球温暖化防止に貢献

表-1: 従来工法・SHシートボード工法比較表

	従来工法	SHシートボード工法
概略図	<p>接着剤と含浸剤を使用・接着機能と含浸機能の両立が難しい。</p>	<p>✓覆工を目視点検できる                  ✓止水工を削減できる</p> <p>接着剤 セパレータ 含浸剤                  接着剤と含浸剤を別作業とし、含浸剤の優れた含浸剤を使用できる。</p>

◇製品概要

①ガイナSHシートボード工法の構成

・炭素繊維シートにセパレータを縫製した特殊積層繊維シート  
 ・接着剤と含浸剤を別工程で施工できるのでそれぞれに適した樹脂を選定できる  
 ・ガラス繊維、アラミド繊維、バサルト繊維も適用可能で、他分野の波及効果を期待



図-2: ガイナSHシートの構成(特殊積層繊維シート)



写真-1: ガイナSHシート

②物性

表-2: SHシートボード工法の物性

品番	炭素繊維目付量(g/m <sup>2</sup> )	設計厚	引張強度(N/mm <sup>2</sup> )	250mm幅換算耐力(kN)	引張弾性率(N/mm <sup>2</sup> )
SH-120250	1200	0.666	3400	566	2.45×10 <sup>5</sup>

③施工工程



図-3: 工程比較

◇施工事例

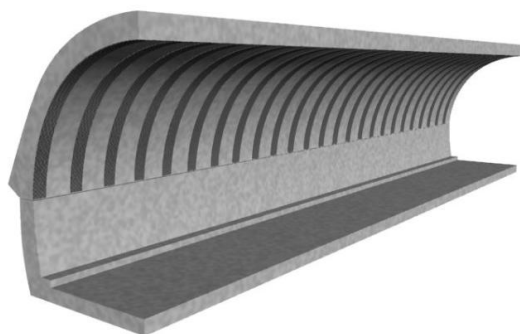



写真-2: C-BOX全面貼り  
 ✓全面貼りも可能です



写真-3: 橋梁アーチ帯板状貼り

## トンネル補強用「CFRP」帯板接着工法 (NETIS登録番号:KT-2300046)



 株式会社 ケー・エフ・シー

2023/07/18

## ガイナSHシートボード工法とは？

高目付(最大2,400g/m<sup>2</sup>)な炭素繊維シートを1層で帯板状に設置するトンネル内面補強工法

表-1:SHシートボード工法の機能と特性

機能	特性
全面貼り⇒部分貼り	施工面積を削減することができる
多層貼り⇒1層貼り	工程数を短縮することができる





# 目次

1. ガイナSHシートボード工法の顧客価値
2. 製品概要
3. 施工実績
4. 概算コスト（NETIS掲載単価）

2

## 1. ガイナSHシートボード工法の顧客価値

ガイナSHシートボード工法は、1層で帯板状に設置するという特徴を活かし、以下の顧客価値を提供します。

**コスト**

**35.12%**  
縮減

**工程**

**58.17%**  
短縮

**CO<sub>2</sub>排出量**

**58.17%**  
抑制

※当社従来工法ガイナCFシート工法(2層全面貼り)と比較し算出

3

# 1. ガイナSHシートボード工法の顧客価値

## ①なぜコスト縮減できるのか？

コスト縮減 (35%)

・帯板状に設置可能なので、施工面積が最大で1/4になることで、施工費を削減

・最大で35%のコスト縮減

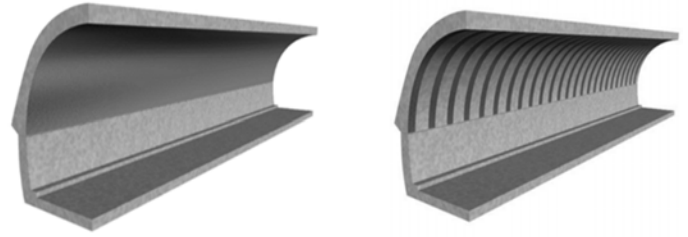


図-1: 全面貼り(従来工法)と帯板状貼り(SH)

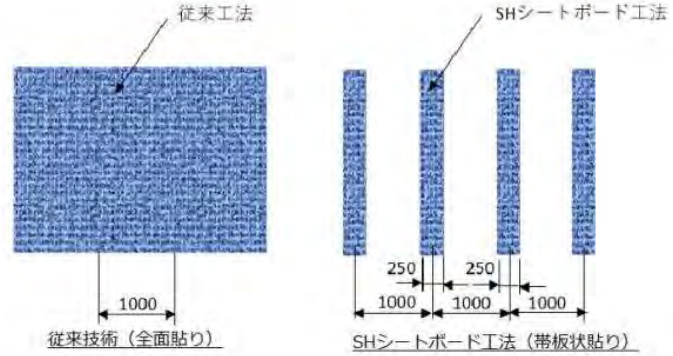


図-2: 施工面積が最大1/4

# 1. ガイナSHシートボード工法の顧客価値

## ②なぜ工程短縮できるのか？

工程短縮 (58%)

・施工面積を最大で1/4にできる

・工程数を半減できる

※当社従来工法ガイナCFシート工法(2層全面貼り)と比較

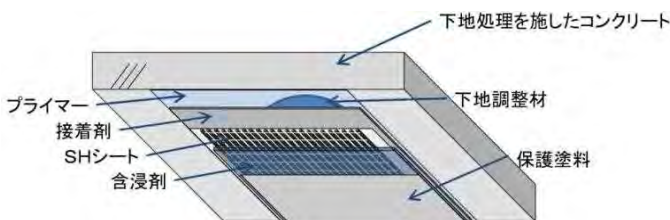


図-3: ガイナSHシートの積層構成



図-4: 工程比較



# 1. ガイナSHシートボード工法の顧客価値

## ③なぜCO<sub>2</sub>排出量を抑制できるのか？

### 建設施工分野における地球温暖化問題

建設業界では、建設機械から排出されるCO<sub>2</sub>排出量は産業全体の2.4%を占めており、弊社の事業領域における補修・補強工事  
で使用する施工機械のうち、**発電機が7%**を占めている

表-2: 燃料別の二酸化炭素排出量

燃料の種類(例)	排出係数	単位発熱量	単位当たり二酸化炭素排出量
原料炭	0.0245 tC/GJ	28.9 GJ/t	2,596 kg-CO <sub>2</sub> /kg
一般炭	0.0247 tC/GJ	26.6 GJ/t	2,409 kg-CO <sub>2</sub> /kg
原油	0.0187 tC/GJ	38.2 GJ/kl	2,619 kg-CO <sub>2</sub> /l
ガソリン	0.0183 tC/GJ	34.6 GJ/kl	2,322 kg-CO <sub>2</sub> /l
ジェット燃料油	0.0183 tC/GJ	36.7 GJ/kl	2,463 kg-CO <sub>2</sub> /l
灯油	0.0185 tC/GJ	36.7 GJ/kl	2,489 kg-CO <sub>2</sub> /l
軽油	0.0187 tC/GJ	38.2 GJ/kl	2,619 kg-CO <sub>2</sub> /l
A重油	0.0189 tC/GJ	39.1 GJ/kl	2,710 kg-CO <sub>2</sub> /l
液化天然ガス(LNG)	0.0135 tC/GJ	54.5 GJ/t	2,698 kg-CO <sub>2</sub> /kg

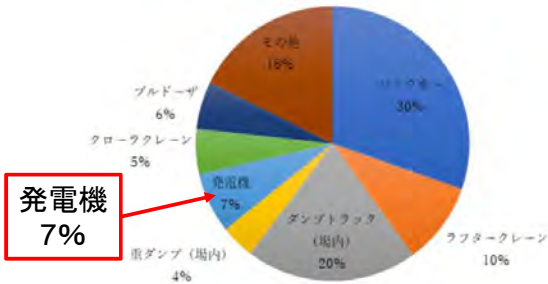


図-5: 建設機械のCO<sub>2</sub>排出量割合

出典: 「特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令」(経済産業省・環境省)

<https://www.env.go.jp/council/16pol-ear/y164-04/mat04.pdf>

6 出典: ナガシバ <https://sagashiba.jp/notes/108/view>

# 1. ガイナSHシートボード工法の顧客価値

## CO<sub>2</sub>排出抑制 (58%)

- ・従来工法に比べて**工程短縮**
- ・**発電機**の稼働時間を短縮
- ・最大で**58%のCO<sub>2</sub>削減**を図り、地球温暖化防止に貢献



写真-1: 小型発電機

表-3: 計算条件

- ①基準とするトンネル延長1,000 m
- ②日当たり工事時間(8:00~17:00) 8 時間
- ③発電機(2.0KVA)
  - (1)燃料ガソリン
  - (2)燃料タンク容量 12 L
  - (3)連続運転可能時間 8.2 時間
  - (4)発電機の燃費1.46 L/h
  - (5)日当たり燃料使用量10.22 L/日(昼食:1時間)
  - (6)CO<sub>2</sub>排出係数 2.322 kg-CO<sub>2</sub>/L

表-4: CO<sub>2</sub>排出量計算結果(例)

	従来技術 CO <sub>2</sub> 排出量	SHシートボード工法 CO <sub>2</sub> 排出量
総燃料 使用量	21,257.6L	8,891.4L
施工延長 当たり	49.36kg-CO <sub>2</sub> /m	20.65kg-CO <sub>2</sub> /m

**28.71kg-CO<sub>2</sub>/m 削減**

7

## 2.製品概要

### ①ガイナSHシートボード工法の構成

- ・炭素繊維シートにセパレータ(不織布+フィルム+不織布)を縫製
- ・接着剤と含浸剤を別工程で施工可能で、適した樹脂を選定できる
- ・補強布は、炭素繊維の他に、ガラス繊維, アラミド繊維, バサルト繊維等も適用可能で、他分野への波及効果を期待



写真-2: SHシート

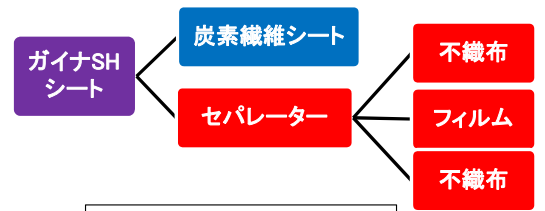


図-6: SHシートの構成

8

## 2.製品概要

### ③試験結果

#### 付着強度

・ガイナSHシートボード工法を設置したコンクリートとの付着強度試験を実施

・すべての供試体がコンクリートの凝集破壊であり、NEXCOの規定値である1.5N/mm<sup>2</sup>を満足することを確認した

- ・試験方法: 建研式引張試験器による引張試験
- ・炭素繊維: 600g/m<sup>2</sup>目付
- ・治具: 40mm×40mm

表-5: 試験結果

試験体 No.	破壊箇所	付着強度
1	コンクリート凝集破壊	2.86N/mm <sup>2</sup>
2	コンクリート凝集破壊	2.51N/mm <sup>2</sup>
3	コンクリート凝集破壊	2.45N/mm <sup>2</sup>
平均値	—	2.60N/mm <sup>2</sup>



写真-3: 試験終了状況

9 ※ネクスコトンネル施工管理要領, 平成29年7月, p14, 表-2基準試験



## 2.製品概要

### ④試験結果

#### 曲げ試験: 1層で高目付け

- ・軸力下での曲げ圧縮試験を実施  
 →3ケースを比較検討
  - ・無対策(無筋C,  $f'_{ck}=18\text{N/mm}^2$ )
  - ・SH炭素(目付1200,面積比1/4)
  - ・全面貼り炭素(目付200)
- ⇒ 部分貼りの効果を確認

※実トンネルの1/5スケールを想定

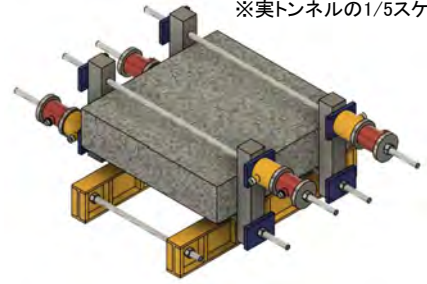


図-7:試験装置の概要



写真-4:試験終了状況

10

## 3.製品概要

### ⑤試験結果

#### ひび割れ進行の抑制

- ・無対策ではひび割れが進展  
 →貫通,圧縮側で圧ざ発生
  - ・SH炭素ではひび割れが分散
  - ・SH炭素は全面貼りと同程度
- ⇒ 帯補強の効果を確認

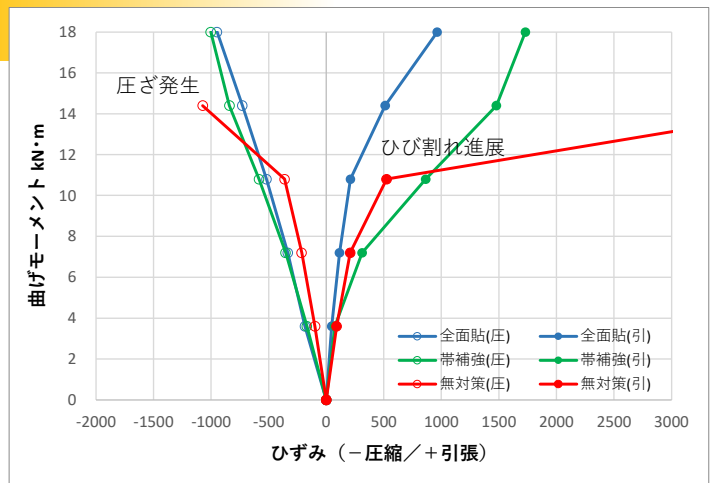


図-8:ひずみと曲げモーメントの関係



写真-5:試験で確認されたひび割れ抑制

## 2.製品概要

### 帯板鋼板接着補強工

#### 「鋼板接着工法を応用」

- ・高耐力の鋼板を**帯状**に配置(特許)
- ・鋼板接着を**FRP板**接着方式へ応用可能(溶接,アンカーなし)

#### 「ガイナSHシートを帯板補強工へ展開 ⇒ **ガイナSHシートボード**」

- ・鋼板の**腐食**やナットの**緩み**の懸念が解消される。

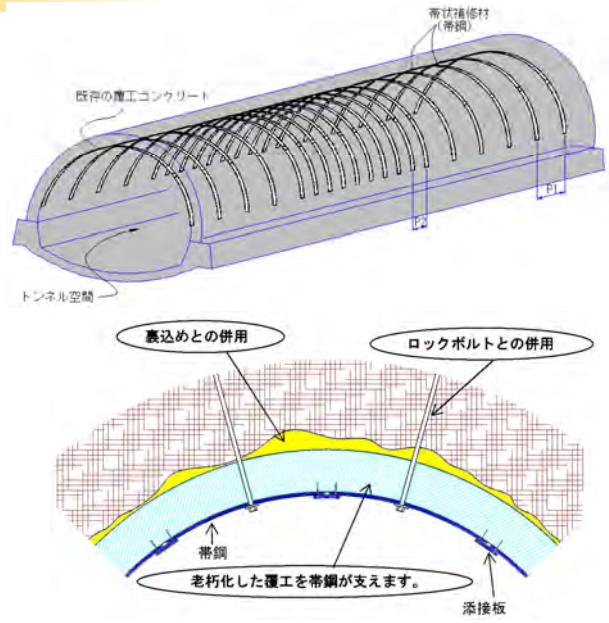


図-9:帯板鋼板接着工法

## 3.ガイナSHシートボード工法の施工実績

- ・中日本高速道路株式会社 (2014年)  
 上越自動車道  
 佐久管内道路保全工事業務  
 BOXカルバート補修 (14.3㎡)



写真-6:BOXカルバート

- ・四国旅客鉄道株式会社(2021年)  
 JR四国管内橋梁修繕  
 亀ヶ淵橋梁補強(9.9㎡)



写真-7:橋梁アーチ部



## 4.概算コスト(トンネル内面補強工として)

### 従来工法との比較

- ・施工諸元: 上半半径2.5m
- ・周長: 約15m
- ・施工延長: 10m
- ・対象面積150m<sup>2</sup>

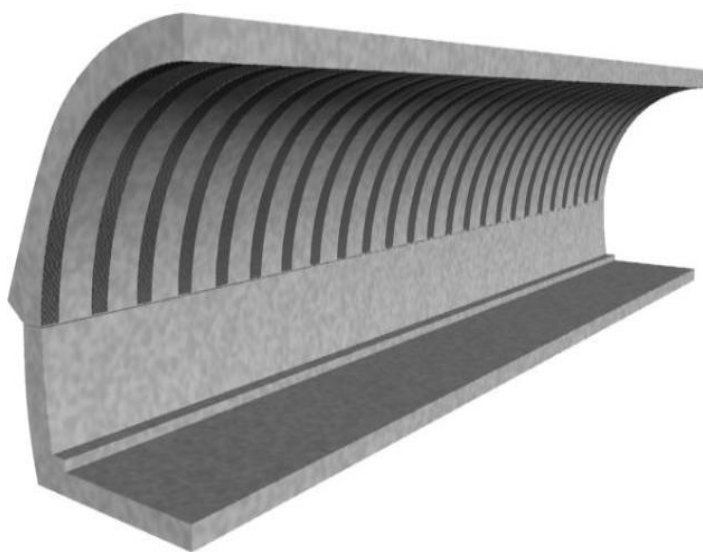
表-6:コスト比較

工種	ガイナSHシートボード	2層全面貼り
仕様	帯板形状	面施工
	上半部分施工(@1.0m)	上半全面
	1方向1200g目付1層	1方向200g目付2層
施工面積	37.5m <sup>2</sup>	150m <sup>2</sup>
施工日数	8.7日	20.8日
価格	¥4,436,625	¥6,838,500
コスト縮減	35.12%	

※NETISから引用

14

### ※さらなる顧客価値



帯板状に設置可能なので、

☑ 止水工を削減できる  
 ⇒ 工程短縮・コスト縮減

☑ 覆工を目視点検できる  
 ⇒ 点検の容易性

15

ご清聴ありがとうございました

 株式会社 ケー・エフ・シー



## 技術概要

技術名称	パントレ工法	担当部署	技術開発部
		担当者	古角 孝洋
NETIS 登録番号	KK-160028-VE	電話番号	06-6538-3951
社名	好川産業株式会社	Mail	kokado@yoshikawa-sangyo.co.jp
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>近年、高度経済成長期に建設された鋼構造物(旧塗膜に鉛・クロム・PCB等の有害物を含有する鋼橋梁等)の塗替え工事の需要が高まっている。鉛・クロム、PCB等は人体に対する毒性が非常に強く、発がん性がある他、皮膚障害や内臓疾患などを引き起こす事例もある。平成26年5月末に厚生労働省労働基準局安全衛生部より、「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の防止について」通達された。本通達では、「剥離作業は必ず湿潤化して行う」又は「湿潤化した場合と同等程度の粉塵濃度まで低減させる」事を求めている。</p> <p>湿潤化工法が注目されており、環境対応型水系剥離剤「パントレ」を開発した。</p> <p>2. 技術の適用範囲</p> <p>①: 剥離可能な塗膜</p> <p style="margin-left: 20px;">長油性フタル酸樹脂塗料、塩化ゴム系塗料、ポリウレタン樹脂塗料、エポキシ樹脂塗料、ふっ素樹脂塗料、鉛系さび止め塗料、有機ジंकリッチ塗料等</p> <p>②: 剥離不可能な塗膜</p> <p style="margin-left: 20px;">無機ジंकリッチプライマー、無機ジंकリッチ塗料、ガラスフレーク塗料等</p> <p style="margin-left: 40px;">※錆、黒皮は除去できません。</p> <p>③: 標準施工条件</p> <p style="margin-left: 20px;">標準塗布量=0.5~1.0kg/m<sup>2</sup>、剥離可能時間(目安)=16~24時間 塗装膜厚: 約500μm/回</p> <p style="margin-left: 20px;">※旧塗膜の種類や気候条件等より、1回で剥離出来ない場合もあります。</p> <p>④: 自然条件</p> <p style="margin-left: 20px;">気温=5℃~、湿度=85%以下(結露時は施工不可) ※5℃以下の場合、剥離性能が極端に下がります。</p> <p>3. 活用実績 施工実績130万m<sup>2</sup>超 <span style="float: right;">(令和5年4月末)</span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 国の機関 <span style="float: right;">72件</span></li> <li>● 自治体 <span style="float: right;">708件 (内:九州地方 96件)</span></li> <li>● 民間 <span style="float: right;">153件 (内:九州地方 42件)</span></li> </ul>		
<p style="text-align: center;">塗布後16時間以上で軟化脱皮反応</p>			

4. 工程写真





環境対応型・鋼構造物・水系塗膜剥離剤

# パントレ工法

国土交通省 新技術情報提供システム  
NETIS登録 No.KK-160028-VE

令和5年11月13日「新技術・新工法説明会」

好川産業株式会社

令和5年11月13日「新技術・新工法説明会」

## 全国に広がるネットワーク拠点



名称

好川産業株式会社

創業

大正10年3月1日

代表者

好川 辰蔵

資本金

5000万円

事業

- 塗装用刷毛・ローラー・筆  
・ フラシ・塗装用品・DIY用品  
の製造販売
- 塗装機器・下地処理用具・研削  
研磨機器用品・養生用品・電動  
エアークラスター・省力機器作業  
機器・仮設資材・安全防災  
用品・化成品・自動車補修用品  
・ 工場作業機器・オフィス用品  
壁装土木用品・ライフ関連用品  
の販売



## 本日お伝えしたいこと

1. パントレとは、

2. パントレ工法とは、

# パントレ = 環境対応型水系剥離剤

### 剥離とは？

塗膜や樹脂を除去すること。

- 【化学的剥離方法】
- 【物理的剥離方法】
- 【超音波剥離方法】 etc

### 環境対応型とは？

環境に配慮あるいは環境の保全に貢献している製品。

- 【発がん性物質を含まない】  
(特定化学物質)
- 【生分解性に優れる】 etc





## 有害物質含有塗膜

橋梁に代表される鋼構造物や、コンクリート構造物、その他の建築物に使用されている塗料には、数万という天然物質や、化学物資を原料として製造された物がたくさんあり、環境や人体に悪影響を与える物質が含まれている。

① 有害性重金属

② 有害性化学物質

鉛・六価クロム

PCB(ポリ塩化ビフェニル)

## 鉛の危険性



鉛は、

急性中毒：嘔吐、腹痛（鉛疝痛）、ショックなど

慢性中毒：疲労、便秘、腹痛、貧血など

※イオン化傾向の早い鉛が、鉄素地の身代わりとなりサビることで、鉄素地の腐食を防ぐ。

## PCBの危険性



PCBは、

脂肪に溶けやすいという性質から、慢性的な摂取により体内に徐々に蓄積し、発がんや皮膚・内臓障害を誘発。

有名な事件として、昭和43年に食用油の製造過程でPCBが混入し、健康被害を発生させたカネミ油症事件がある。

中毒症状として、目やに、塩素ニキビ、爪の変形、まぶたや関節の腫れなどがある。



## 低濃度PCB廃棄物の処分期間

令和9年3月31日 まで

区分	PCB含有濃度
PCB汚染物ではない	0.5mg/kg以下
低濃度PCB含有廃棄物	0.5mg/kg～100,000mg/kg
高濃度PCB含有廃棄物	100,000mg/kg以上

## 従来工法は？





# 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\_(厚生労働省)

平成26年(2014年)5月30日



Point①: 剥離作業は必ず湿潤化して行うこと

Point②: 集じん排気装置を設けること

Point③: 粉じんを外部に持ち出さないこと

Point④: 電動ファン付き呼吸用保護具を着用すること

## 環境・作業員にやさしい剥離剤

# パントレを開発!

# 成 分

成 分	含有量(%)
高級アルコール	40～50
水	30～50
添加剤	10～20

外 観	白色ペースト状
比 重	1.00(20℃)
液 性	アルカリ性
生 分 解 性	98%
魚類急性毒性試験	230mg/L
毒物及び劇物取締法	非該当
消 防 法	非危険物 ※引火点なし
有機溶剤中毒予防規則	非該当



本日本お伝えしたいこと

1. パントレとは、

2. パントレ工法とは、



# 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\_(厚生労働省)

平成26年(2014年)5月30日



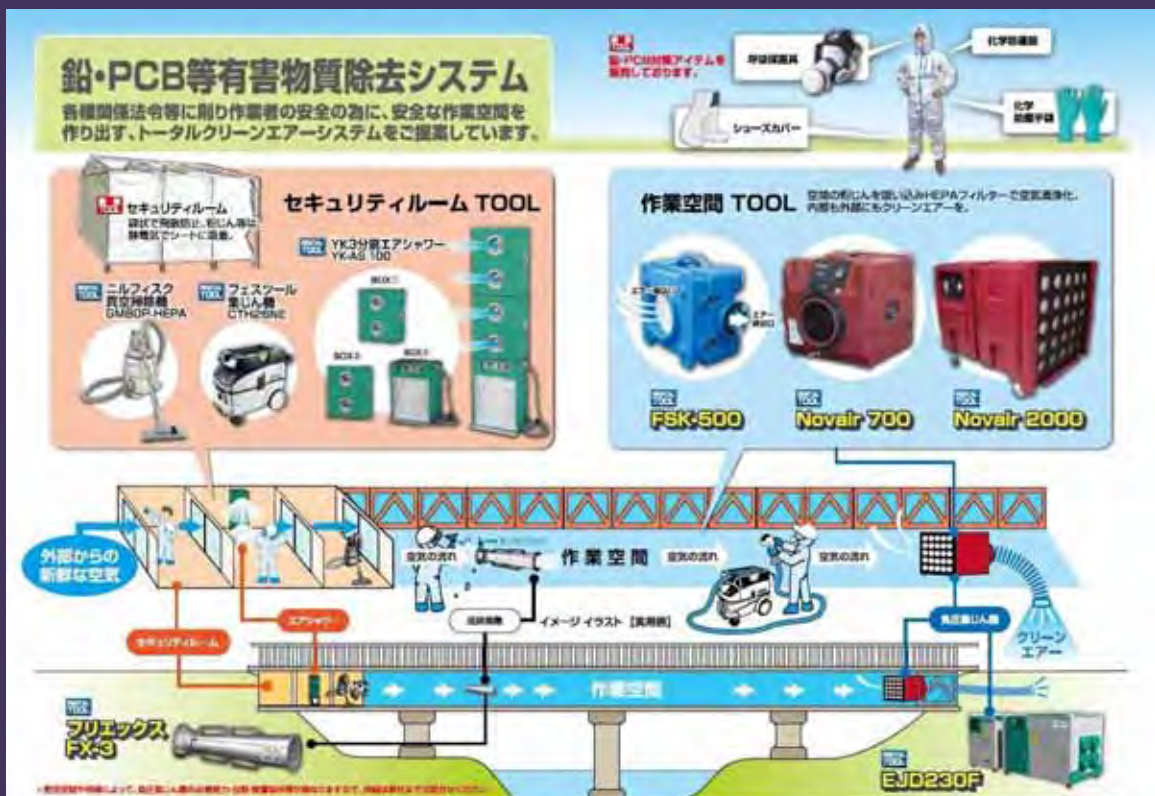
Point①: 剥離作業は必ず湿潤化して行うこと

Point②: 集じん排気装置を設けること

Point③: 粉じんを外部に持ち出さないこと

Point④: 電動ファン付き呼吸用保護具を着用すること(※)

※高濃度に暴露される場合は、送気マスクを推奨



### 工法別安全衛生保護具の適定

工法	第1管理区分			第2管理区分			第3管理区分								
	呼吸用保護具	保護メガネ	防護服	防護手袋	防護長靴等	呼吸用保護具	保護メガネ	防護服	防護手袋	防護長靴等	呼吸用保護具	保護メガネ	防護服	防護手袋	防護長靴等
橋脚工法	Sy11FV3 Sy11FV3/DV	LX-22	FGプロ SFカバールール 713 D-13	シーフ 耐凍て手袋 NO806	化学防護長靴 RS-2	Sy185V3H Sy185V3/DVH	LX-22	BOJOU YKRG2300X	シーフ 耐凍て手袋 NO806	ケミテック フーフ 化学防護長靴	重箱 Z-ALD (CS)	LX-22	BOJOU YKRG2300X	シーフ 耐凍て手袋 NO806	SFNS シューズカバー (PVC二重履)
	Sy185V3H Sy185V3/DVH	LX-22	FGプロ SFカバールール 713 D-13	BOJOU ニトリル耐凍手袋	ケミテック フーフ 化学防護長靴	重箱 Z-ALD (CS)	LX-22	BOJOU YKRG2300X	シーフ 耐凍て手袋 NO806	SFNS シューズカバー (PVC二重履)	橋脚工法	LX-22	BOJOU YKRG2300X	シーフ 耐凍て手袋 NO806	SFNS シューズカバー (PVC二重履)

「作業員の安全を最優先」  
好川産業 パントレ

はく彫削 最前線B

橋脚工法

橋脚工法とは、橋脚の基礎部分にコンクリートを流し込んで、橋脚の上部に橋脚の上部を構築する工法です。この工法は、橋脚の基礎部分にコンクリートを流し込んで、橋脚の上部に橋脚の上部を構築する工法です。

当社は、**入口から出口**まで、工事一式  
全てにおいてのサポート体制を整え、  
お客様の様々な要望に応じて、日本の  
社会インフラの維持保全に貢献していく！

# パントレ工法



# 『土木鋼構造用塗膜剥離剤技術』

～新技術活用システムテーマ設定型～

国土交通省 中国地方整備局

## 目的

土木鋼構造用塗膜剥離剤は複数の製品が開発されてきており、鋼道路橋の塗替え塗装工事などにおいて、粉じんや騒音を発生させずに、既存の塗膜を安全に除去することを目的として採用されることが多くなっております。

そこで、同一の評価項目や試験方法の下で比較可能な一覧表を作成することを目的に試験等を実施しました。

参照：国土交通省HP

[https://www.mlit.go.jp/report/press/kanbo08\\_hh\\_000571.html](https://www.mlit.go.jp/report/press/kanbo08_hh_000571.html)

## 本日お伝えしたいこと

1. パントレとは、  
**環境・作業者にやさしい剥離剤**
2. パントレ工法とは、  
**環境・作業者にやさしい工法**



ご清聴ありがとうございました。



ご不明な点・ご質問がありましたら、好川産業(株) 福岡営業所  
外村(トノムラ) までご連絡してください。