令和4年度　新技術･新工法説明会【鹿児島会場】

開催日：令和4年10月28日

発 表 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 ※発表資料がないものは公表されていません。				備考
1	QS-150032 － VE	循環式ハイブリッドブラストシステム	研削材の再利用および設備の車載対応が可能なブラスト工法	技術概要	1	発表資料	3	その1に掲載
2	QS-200017 － A	河川洪水や高潮対策に対応可能な鋼製止水壁	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	24	発表資料	26	
3	KT-220028 － A	リアルタイム洪水予測システム(RiverCast)	予測地点での過去と現在の水位と雨量データを活用した、クラウド対応型の水位予測システム	技術概要	37	発表資料	39	
4	QS-200016 － A	コンクリート補強用ナイロン繊維(ニュークリート　セカンド)	ひび割れ抑制等コンクリート･モルタルの弱点を補うナイロン短繊維	技術概要	62	発表資料	64	
5	KT-220058 － A	アルカリ法面緑化用液状中和剤「ドクターペーハー液剤」	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	71	発表資料	73	その2に掲載
6	KT-190128 － A	高圧CSB	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	78	発表資料	80	
7	QS-190014 － A	SLVアンカー(スリーブ打込み式メネジアンカー)	追従拡張機能、施工確実性を有した安全確立型のあと施工アンカー	技術概要	88	発表資料	90	
8	KKK-190002 － A	ノルトロックワッシャー	摩擦に依存しないボルトナットの緩み止めシステム	技術概要	94	発表資料	96	
9	KT-190005 － A	蒸気圧破砕薬用IC段発着火具	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	101	発表資料	103	その3に掲載
10	SK-220004 － A	ピン接続SqC長尺橋梁工法	鋼管SqC桟橋架設上部工法	技術概要	113	発表資料	115	
11	KT-190097 － A	傾斜監視クラウドシステム(OKIPPA)	センサボックスだけで始められる傾斜監視クラウドシステム	技術概要	134	発表資料	136	
12	KK-130026 － VE	走行型高速3Dトンネル点検システム MIMM(ミーム)	点検時の交通規制が不要で、高速走行しながらトンネル覆工壁面カラー画像と高精度な三次元空間位置データを効率よく取得するシステム	技術概要	148	発表資料	150	
13	QS-220002 － A	自己治癒機能型高性能収縮低減剤「パワーヒーリング－AD」	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	163	発表資料	165	その4に掲載
14	KK-170018 － A	プレキャストPCT桁橋「SCBR工法」	支承上にプレキャスト横梁を設置し、それを介してプレキャストT桁を連結するPC連結T桁橋	技術概要	176	発表資料	178	
15	OK-170003 － A	エポキシ樹脂で被覆したPC鋼より線を用いた金属製グラウンドアンカー	高耐食･高耐力グラウンドアンカー工法／Fixr(フィクサ)グラウンドアンカー工法／チュラシマグラウンドアンカー工法	技術概要	190	発表資料	192	
16	OK-170002 － VR	侵食防止及び植生の自然侵入促進をはかる土壌藻類資材	侵食防止効果を発揮するバイオロジカル･ソイル･クラストを地表面に早期形成し、植生侵入を促進させる先駆植物資材	技術概要	206	発表資料	208	
17	CBK-210001 － A	地下空洞、空間の充填技術「ジュウテンバッグ工法」	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	219	発表資料	221	その5に掲載
18	KT-190078 － A	shamen-net計測情報提供サービス	GPS/GNSS衛星測位を用いた高精度三次元自動変位計測･監視サービス	技術概要	231	発表資料	233	
19	テーマ設定型 選定技術	Fハイリバー工法	河川護岸工法(ハイフレームエ)	技術概要	243	発表資料	245	

目次に戻る
page top

技　術　概　要

技術名称		循環式ハイブリッドブラストシステム工法 （金属系研削材を回収・再利用するﾌﾞﾗｽﾄ工法） NETIS：QS-150032-VE
問い合わせ先	開発者	一社）循環式ハイブリッドブラストシステム工法協会（JHBS）
	住所	愛知県名古屋市緑区野末町1411番地
	ホームページ	https://haibrid.biz/
	TEL	052-602-8006
	FAX	052-602-8007
	e-mail	blast@haibrid.biz

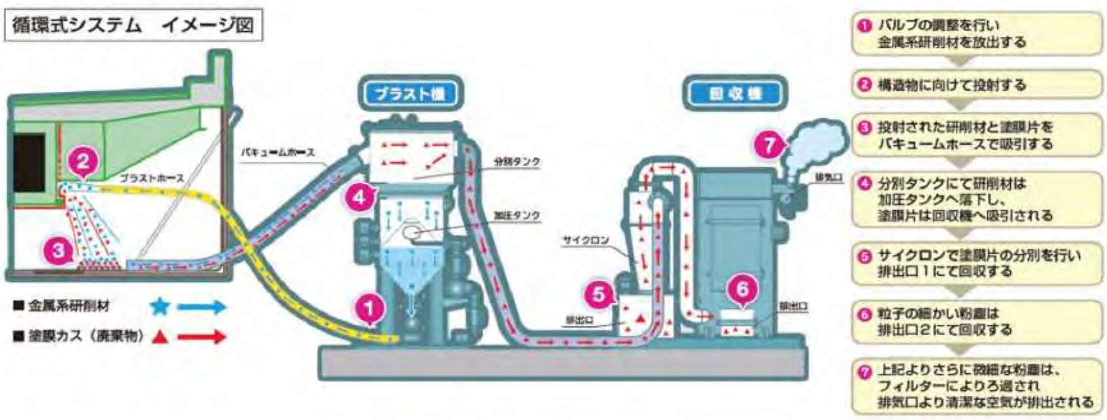
技術の概要

1．研削材を再利用可能な循環式機能を付加した工法

金属系の研削材を回収・循環し再利用することで、従来工法では30㎏/m2の研削材廃棄物を産業廃棄物として排出されていましたが、回収し循環することにより産業廃棄物量を1/10以下に低減させた工法になります。

サイクロン機能を利用して研削材と塗膜を完全分離させる事で、鉛やPCB等有害物ののみを処分できます。

排出口を２箇所設ける事で、フィルターへの負荷を軽減させ清潔な空気を排出する事が出来ます。



2．回収作業を同時作業で行えるので工期短縮が可能

硬度の高い金属系の研削材を採用した事で研削材が粉砕する事が無い為、素地調整時の粉じんの発生が抑制される、よって素地調整と回収作業を同時に行う事が可能なので工期短縮につながります。

コンクリート劣化部のチッピング作業を行う時は、ブラストホース先端にバキュームユニットを取り付ける事でバキュームブラストにて施工する事ができます。

目次に戻る
page top

技術の概要

３．車載式の機械を使用して施工可能

投射(回収)距離が、100mを超える場合は大型機を、設置しての作業になりますが、投射(回収)距離100m以下の場合であれば、車載式を使用する事で日々移動が可能です。

４．電子制御盤にて操作を行う

電子制御盤にて操作する為、オペレーター(普通作業員)１人が操作を行います。
制御盤ランプが点灯する為ブラスト機の状態が一目でわかる様になっています。

投射・停止・エアー噴出の操作は投射者本人のリモコンスイッチにて操作出来ます。

制御盤

リモコンスイッチ

循環式ﾊｲﾌﾞﾘｯﾄﾞﾌﾞﾗｽﾄｼｽﾃﾑ工法

NETIS登録番号：QS-150032-VE

JHBS

一般社団法人循環式ﾊｲﾌﾞﾘｯﾄﾞﾌﾞﾗｽﾄ工法協会

【金属系研削材を回収・再利用するﾌﾞﾗｽﾄ工法】

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

第１章

素地調整１種ケレンとは・・・・

素地調整程度	さび面積	塗膜異常面積	作業内容	作業方法
1種	－	－	さび、旧塗膜を全て除去し鋼材面を露出させる。	ブラスト法
2種	30%以上	－	旧塗膜、さび除去し鋼材面を露出させる。ただし、さび面積30%以下で旧塗膜がB、b塗装系の場合はジンクリッチプライマーやジンクリッチペイントを残し、ほかの旧塗膜を全面除去する。	ディスクサンダー、ワイヤホイルなどの動力工具と手工具との併用
3種A	15～30%	30%以上	活膜は残すが、それ以外の不良部（さび、割れ、膨れ）は除去する。	同上
3種B	5～15%	15～30%	同上	同上
3種C	5%以下	5～15%	同上	同上
4種	－	5%以下	粉化物、汚れなどを除去する。	同上

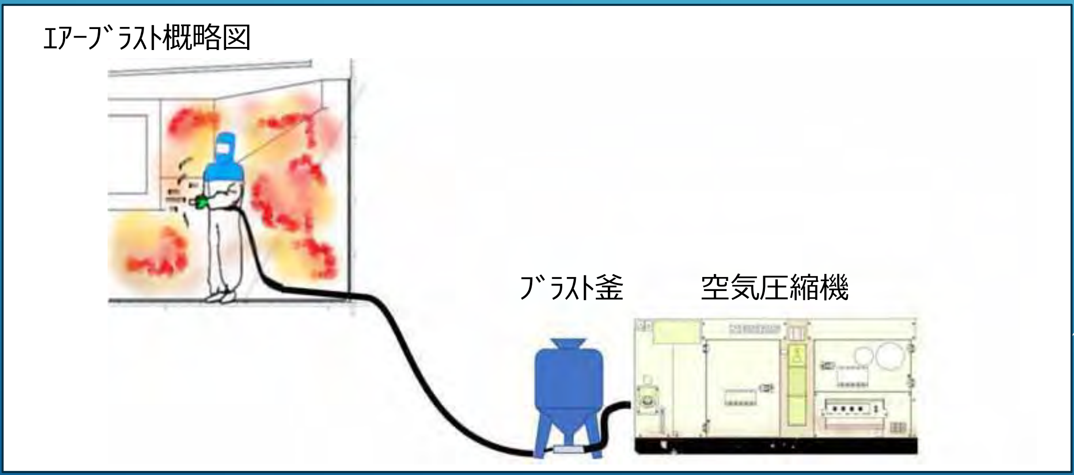
ｹﾚﾝについてISO規格が存在し1種ｹﾚﾝではISOで定めるSa2・1/2相当、2種ｹﾚﾝ及び3種ｹﾚﾝの死膜部でISO・St3になります。

4種類の中でも最もｹﾚﾝの効果が優れているのが錆や旧塗膜を完全に除去し鋼材面を露出させる1種ｹﾚﾝになります。

ﾌﾞﾗｽﾄ工法とは主に3種類の方法があり、それぞれに特徴があり現場に応じての選択が必要になります。

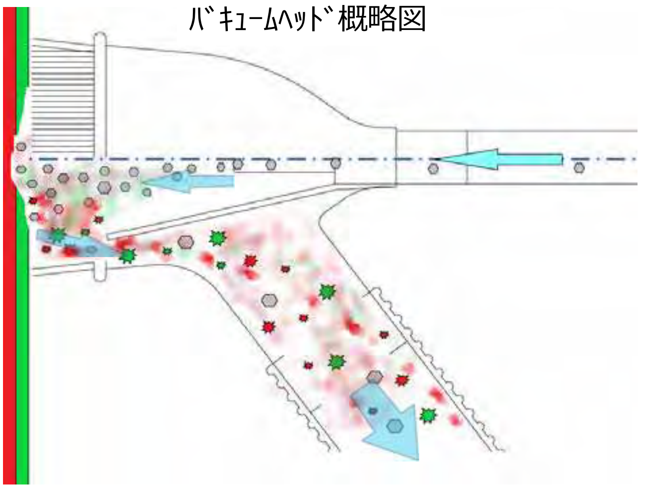
①　ｴｱｰﾌﾞﾗｽﾄ

空気圧縮機を使用して、研削材をｴｱｰ流に供給します。
ｴｱｰと研削材を鋼材表面に衝突させることによってﾌﾞﾗｽﾄ処理する工法です。
特徴：作業効率が良い
留意点：粉塵・周辺環境への対策が必要



②　ﾊﾞｷｭｰﾑﾌﾞﾗｽﾄ

ﾌﾞﾗｽﾄﾉｽﾞﾙが内蔵され、研削材を回収するﾎｰｽが接続されたﾊﾞｷｭｰﾑﾍｯﾄﾞを使って、処理対象物表面に押し当てその中でﾌﾞﾗｽﾄ処理を行い、使用する研削材及び剥離物の回収を同時に行う工法です。
特徴：飛散する粉塵が少ない
留意点：作業効率が悪く施工部位に制限がある。

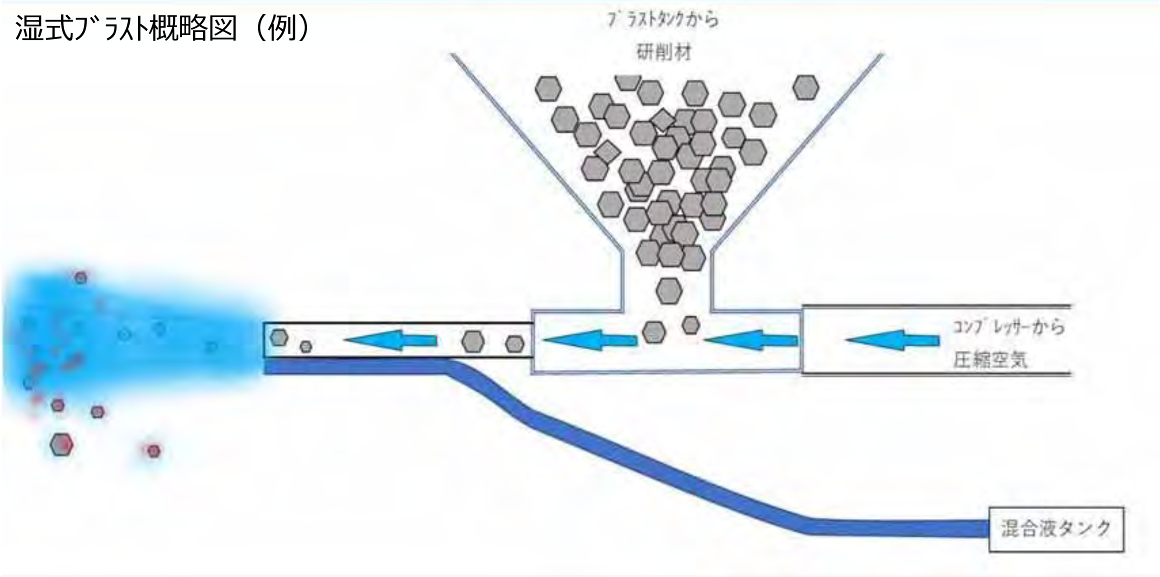


目次に戻る
page top

③　湿式ﾌﾞﾗｽﾄ

研削材と水を混合してﾌﾞﾗｽﾄ処理する方法です。
特徴：飛散する粉塵が少ない
留意点：戻り錆びの対策が必要、水養生が必要、廃棄物が他の工法より多い。

湿式ﾌﾞﾗｽﾄ概略図（例）



- 循環式ﾊｲﾌﾞﾘｯﾄﾞﾌﾞﾗｽﾄ工法はｴｱｰﾌﾞﾗｽﾄの分類に入ります。
- 工法の特徴としましては研削材(ｽﾁｰﾙ等）を鋼材表面に衝突させせて、剥がれ落ちた塗膜及び研削材を吸引し、分別ﾀﾝｸ内で研削材と廃棄物を分離させる事で、研削材の再利用が可能になった工法になります。
- 従来工法ですと、研削材の再利用が出来なかった為、1㎡当り30kg以上の廃棄物が発生していましたが、本工法では、研削材を循環再利用することで廃棄物の量を削減させる事ができます。
- 研削材にｽﾁｰﾙｸﾞﾘｯﾄﾞを採用する事で、研削材からの粉塵発生を抑制し、研削材及びｹﾚﾝ滓回収作業が同時に行えます。
- 電気制御版で操作等も簡単になっているため特殊な機械元の操作者も必要なく労務ｺｽﾄが削減できる工法になります。

それでは、実際の作業状況を見ていただきましょう。

目次に戻る

page top

- ﾌﾞﾗｽﾄ施工時の状況になります。

- 　この現場は湿式剥離剤によって旧塗膜を下塗りまで除去した後に剥離剤では除去不可能であった鉛丹系のさび止め塗料を本工法にて除去している状況になります。

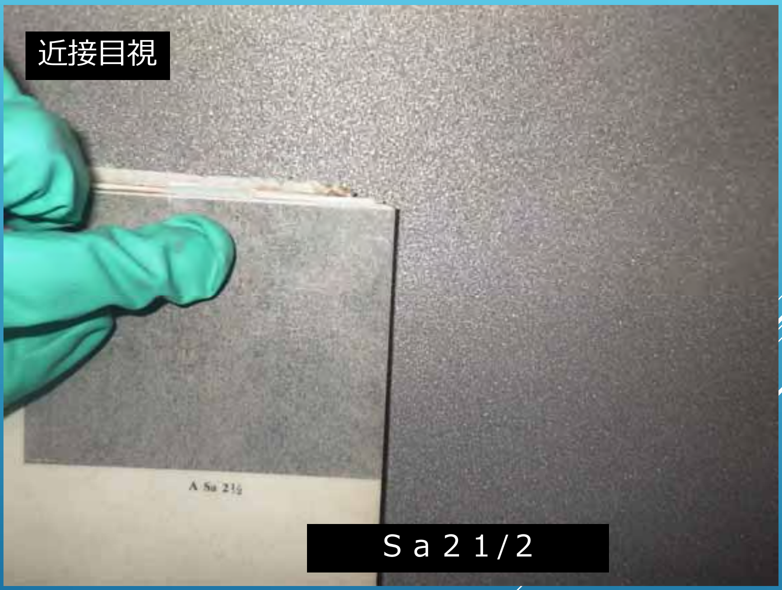
- ﾌﾞﾗｽﾄ施工時の状況になります。

- 　次の現場は湿式剥離剤は使用せず、乾式のみの素地調整を行った動画になります。

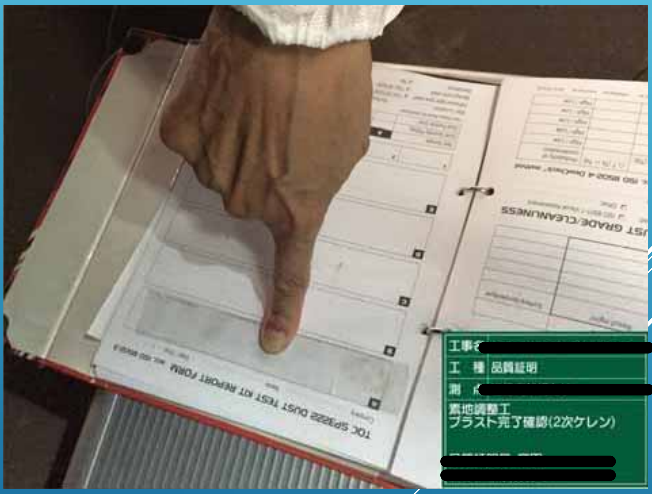
- ﾌﾞﾗｽﾄ施工時の対比写真になります。

- 施工前
- 素地調整1種ｹﾚﾝ完了

- ﾌﾞﾗｽﾄ法に求められる品質管理について
- ①ISO 8501-1 規格本との比較目視確認



- ②鋼材表面の清掃確認
- ｴｱｰﾌﾞﾗｽﾄは粉塵が発生するので素地調整後の清掃や次工程の塗装前の清掃が重要になります。塗装面の粉塵等を除去できているかﾀﾞｽﾄﾃｽﾄｷｯﾄﾞを使用し確認を行います。



- ③ｻｰﾌﾃｽﾀｰによる鋼材表面の粗さ計測

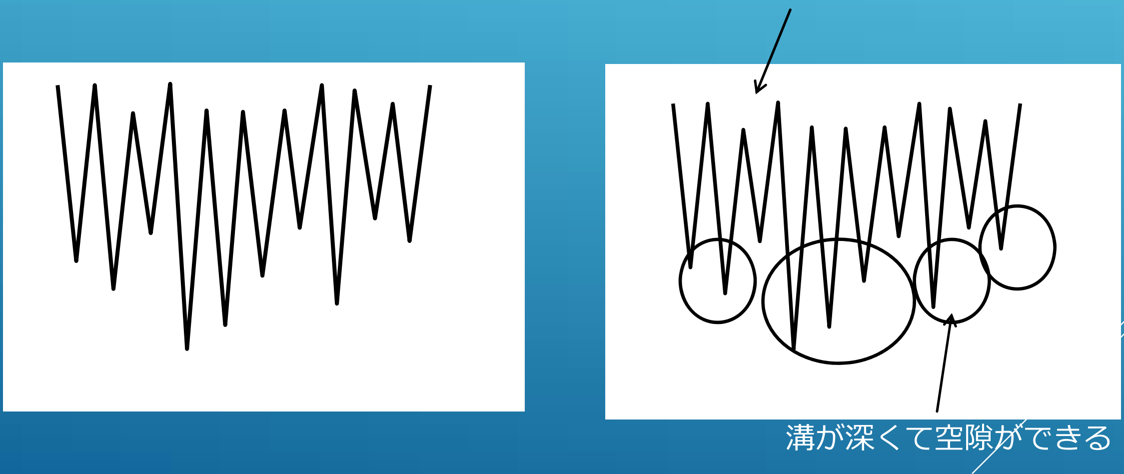
- 表面粗さの基準は以下のとおり80μm以下が望ましいと記載されています。

> 研削材粒子の大きさと仕上がりの表面粗さとは関係があり、粒子が大きいと粗さは大きくなる。粗さが大きすぎると、その上に塗られる塗膜の膜厚が不十分になるおそれがあるので表面粗さは８０μmＲｚJIS以下にすることが望ましい。
>
> －鋼道路橋防食便覧より

ブラストの品質確保

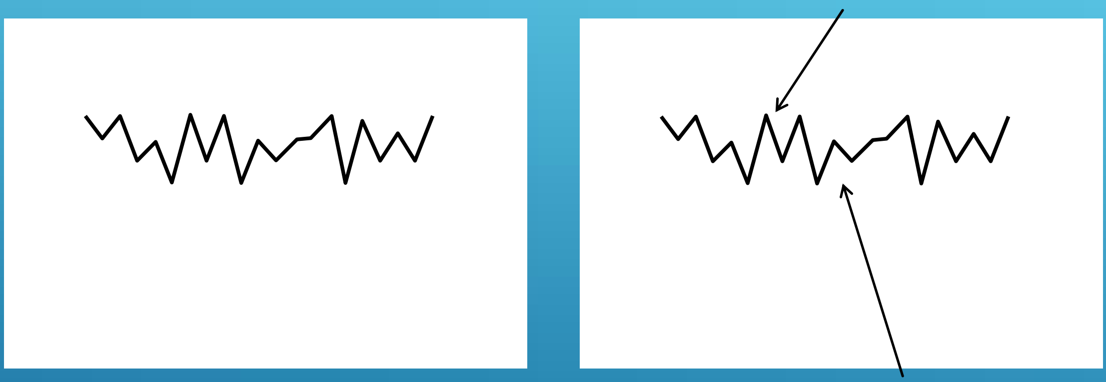
それでは、なぜ８０μm以下が望ましいか簡単に説明します。

Case. 1
　アンカーパターン１２０μmの場合



ブラストの品質確保

Case. 2
　アンカーパターン８０μm以下の場合



- 　便覧基準には下限値が求められていないため下限値が低すぎると塗膜の密着性に影響を及ぼし早期の塗膜剥がれなど、塗膜欠陥の原因となる可能性があります。
- 本協会では、塗膜の品質確保の為に、表面粗さを40μm以上80μm以下とするよう協会基準を定め協会員に指導しています。

目次に戻る
page top

第２章
ブラスト工法に必要な設備とは・・・

ブラストを施工するにあたり、様々な設備が、必要になってきます。

高所での作業になる為、足場が必要です。更に、ブラスト投射時に発生する粉じんを防護する為に防護足場にする必要があります。

河川上であったり、道路上であったりと様々な環境下で作業を行わなければならないので飛散防護設備は、非常に重要な設備の一つとなります。

防護足場設置例

（現道上）

目次に戻る
page top

防護足場設置例
（現道上）

防護足場設置例
（河川上）

第３章
循環式ハイブリッドブラストシステムとは・・・

ここでは、我々「循環式ハイブリッドブラストシステム工法協会」の推し進める「循環式ハイブリッドブラストシステム工法」の、特徴についてご説明させて頂きます。

①研削材と塗膜片を完全分離させることにより、産業廃棄物量を大幅に減少させる事ができます。

②５ｔｙｐｅの機械を揃えているため、橋梁はもちろん常時設置が困難な歩道橋や、支承の施工にも対応可能です。

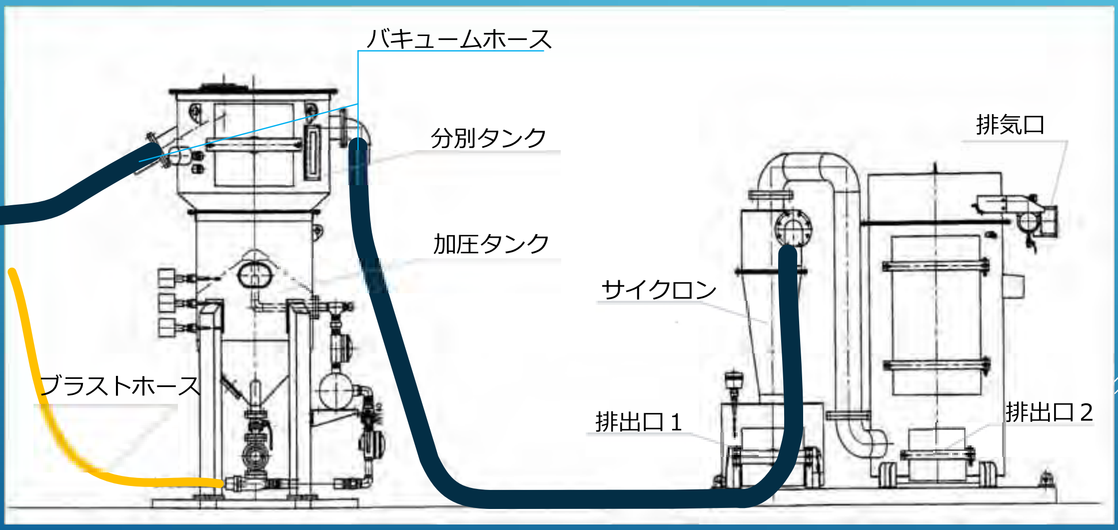
③飛散防護が困難な場所ではバキュームブラストの施工も可能です。

④制御盤にて制御しているため操作が簡単で特殊な作業員は必要なく作業できます。

循環式ハイブリッドブラストシステムの概要－１

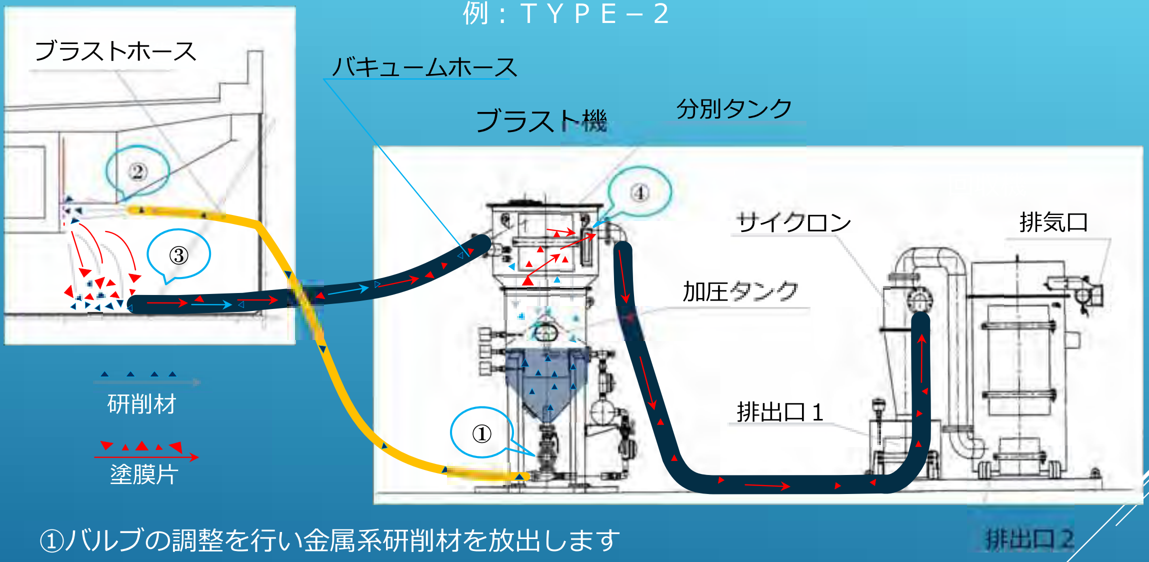
例：ＴＹＰＥ－２

ブラスト機



循環式ハイブリッドブラストシステムの概要－２

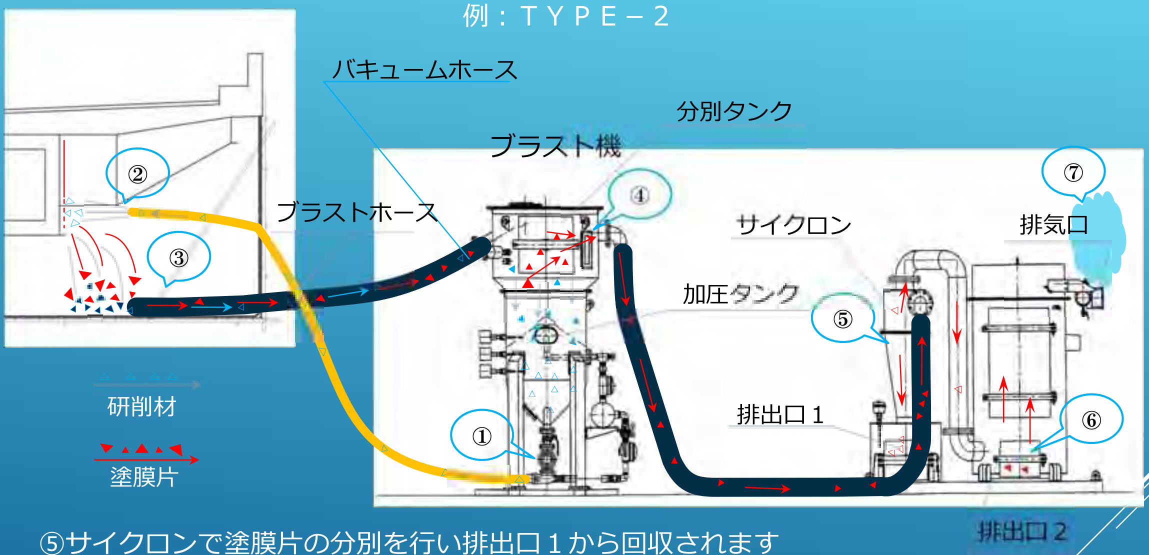
例：ＴＹＰＥ－２



①バルブの調整を行い金属系研削材を放出します
②構造物に向けて投射します
③投射された研削材と塗膜片をバキュームホースで吸引します
④分別タンクにて打撃遠心分離方によって、研削材は加圧タンクへ落下し塗膜片は回収機へ吸引されます

循環式ハイブリッドブラストシステムの概要－２

例：ＴＹＰＥ－２



⑤サイクロンで塗膜片の分別を行い排出口１から回収されます
⑥粒子の細かい粉じんは排出口２で回収されます
⑦さらに微細な粉じんはＨＥＰＡフィルターにより取り除かれ排気口より清潔な空気が排出されます

分別タンク詳細

分別タンク内部イメージ

塗膜かす排出状況（排出口1）

産業廃棄物量の減少について

一般的にブラストに使用する研削材の使用量は、30ｋｇ/㎡と言われています。

上記を基準にして、本工法の施工実績と比較をしてみました。

本協会会員にて、施工しました、「樹氷橋」の施工実績になります。

本案件では、塗装面積４，０５０㎡の施工ボリュームがありました。

従来どおりの施工方法で施工した場合

研削材：４，０５０㎡×３０kg＝　１２１，５００kg（121ｔ）

塗膜滓：４，０５０㎡×１．２５kg＝　５，０６３kg（5ｔ）

合計１２６，５６３kg（126ｔ）

研削材の産廃処分量が膨大になります。
しかし、本案件で発生した産廃量は・・・

研削材：１５，０００kg　－　１４，１００kg＝９００kg＝９４%回収
（持込研削材）　（現場終了時計測研削材）

塗膜滓：４，０５０㎡＝５，０６３kg　合計５，９６３kg（約6ｔ）

従来工法に比べの約７８．８%の研削材処分量が減少したことになります。

循環式ハイブリッドブラストシステムについて

５ｔｙｐｅあります循環式ハイブリッドブラストシステムを紹介していきます。
まずは、ｔｙｐｅ－１からです。

本工法中最も大規模な設備になります。
施工能力も、本工法中、最長となる
研削材投射距離、２００～３００ｍの
施工が可能な機械となっています。

設置スペース７ｍ×７ｍ必要です。
河川上等の橋長の長い橋梁に有効です。

循環式ハイブリッドブラストシステムについて

ｔｙｐｅ－２

本機は中規模な設備になります。
施工能力は、研削材投射距離、８０～１００ｍの
施工が可能な機械となっています。

設置スペース５ｍ×５ｍ必要です。
設置スペースが確保できる一般的な橋梁に有効です。

循環式ハイブリッドブラストシステムについて

ｔｙｐｅ－３

施工能力は、研削材投射距離、８０～１００ｍの施工が可能な機械となっています。

設置スペース３ｍ×５ｍ必要です。４ｔ車に車載することも可能です。

循環式ハイブリッドブラストシステムについて

ｔｙｐｅ－３（車載Ｖｅｒ）

施工能力は、研削材投射距離、８０～１００ｍの施工が可能な機械となっています。

４ｔトラックに積載して施工可能な為設置スペースの確保できない小規模の橋梁や歩道橋に有効です。

循環式ハイブリッドブラストシステムについて

ｔｙｐｅ－４

施工能力は、研削材投射距離、２０～４０ｍの施工が可能な機械となっています。

４ｔトラックに積載して施工可能な為設置スペースの確保できない小規模の橋梁や歩道橋、支承等の局部施工に有効です。

循環式ハイブリッドブラストシステムについて

ｔｙｐｅ－５

施工能力は、研削材投射距離、２０～４０ｍの施工が可能な機械となっています。

４ｔトラックに積載して施工可能な為設置スペースの確保できない小規模の橋梁や歩道橋、支承等の局部施工に有効です。

目次に戻る
page top

第４章
労働者の健康障害防止とは・・・

厚生労働省より「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防止について（平成26年5月30日付け基安労発0530第1号　厚労省通知）」の中で、鉛等有害物質による健康障害防止を徹底するよう通達が出されています。
また、令和４年５月１８日付けで一部改正されておりますので、
内容及び、本協会としての取り組みを、何点か紹介させていただきます。

本日お集まりの皆様には、鉛等有害物質による健康障害及び必要な対策について
ご理解いただければと思います。

[**剥離剤を用いず乾式により剥離作業を行う場合において注意していただきたい事項**]参照

（厚労省労働基準局安全衛生部より）

１．趣旨

「リスクアセスメントの結果等について、労働者に周知する必要がある事」

・事前に、旧塗膜の含有量試験試験を行い、労働者が取り扱う物質の危険性を把握させ、リスクアセスメントを実施し労働者の安全を確保する必要があります。

２．労働者の健康障害防止措置

「送気マスク等適切な呼吸用保護具を使用する等、十分なばく露防止措置を講じる事」

・次のページに保護具装着の一例を記載しておきました。

保護具の一例

有害物質に対応した作業の実施

エアーラインマスク

・先ほどの保護具のほかに、足場内で作業する際は
エアーラインマスクを着用し、作業員が
有害物質にばく露されることを予防する
事ができます。

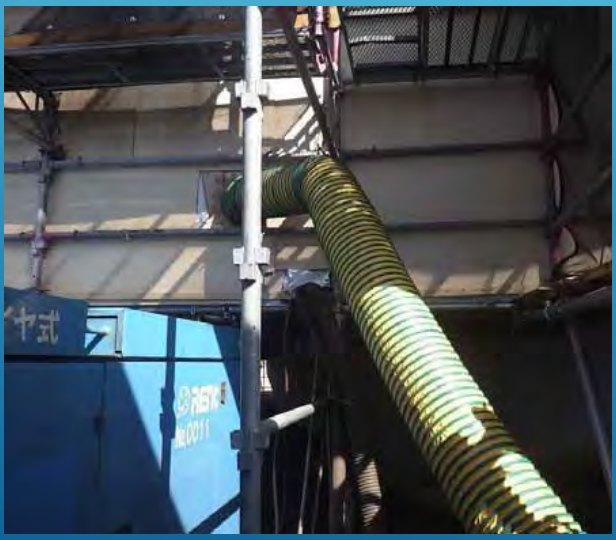
また、保護具に加えて、作業を行う環境を整備する必要があります。
環境対策資機材を整えることで、有害物質の除去作業を安全に行うことが可能になります。

クリーンルーム

下図はクリーンルームの略図になります。作業場への入退場時は
クリーンルームを通過して入退場を行う様、作業員に徹底させます。

「排気装置は作業場の空間に応じて十分な排気量を有するものとすること」

・負圧集塵機を使用することで、作業場に漂う粉塵を吸引させます。
　１時間に５回以上空気の入れ替えできる装置を選定しています。



第５章
循環式ﾊｲﾌﾞﾘｯﾄﾞﾌﾞﾗｽﾄｼｽﾃﾑ　施工実績

それでは、最後に本工法による施工実績を、いくつかご紹介させていただきます。

循環式ハイブリッドブラストシステム施工実績

ｔｙｐｅ－１使用

橋長：５８７ｍ　　塗装面積：２１，２００㎡　　発注者：国土交通省

循環式ハイブリッドブラストシステム施工実績

ｔｙｐｅ－１使用

橋長：１９７ｍ　　塗装面積：６，５００㎡　　発注者：各市町村

ご清聴感謝いたします。

一般社団法人循環式ハイブリッドブラストシステム工法協会一同

洪水や高潮に緊急対応可能な

鋼製止水壁

NETIS：QS-200017-A
特　許：6512357号 他3件

JFE

工法の概要

工場製作した鋼製止水壁を、河川や海岸の既設護岸上や水際線沿いに設置する、嵩上げ工法です。
鋼材の特長をフル活用した、土嚢やコンクリート胸壁に代わる、新世代の防災対策製品です。

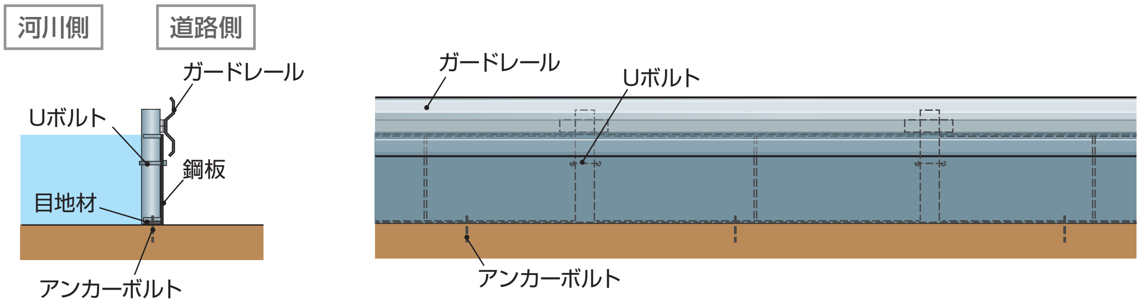
製品の特長

- 工場製品による現地緊急設置、省力施工
- 幅狭なスレンダー構造により、狭隘地でも適用可
- 鋼材による軽量化、粘り強い構造の実現
- 確実な遮水構造
- 塗覆装による長期防食性
- ボルト接合による段階的な施工が可能

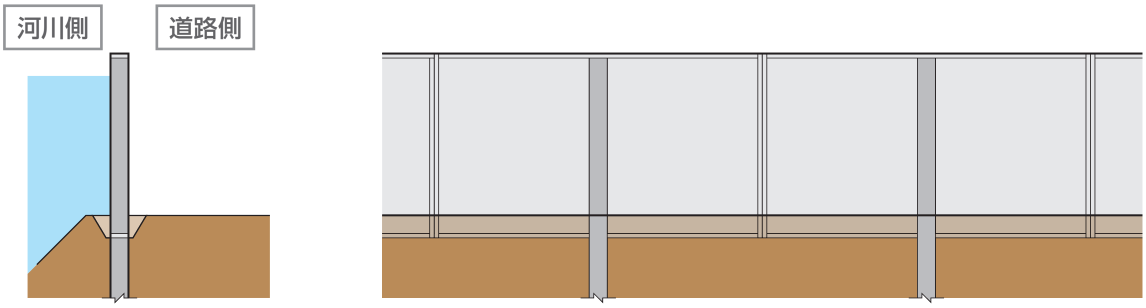
構造の概要

恒久的な本設のアンカー式や支柱式、重力式があり、目的に応じた使い分けができます。
壁高1m、ブロック長2mを標準としますが、壁高やブロック長さは任意です。

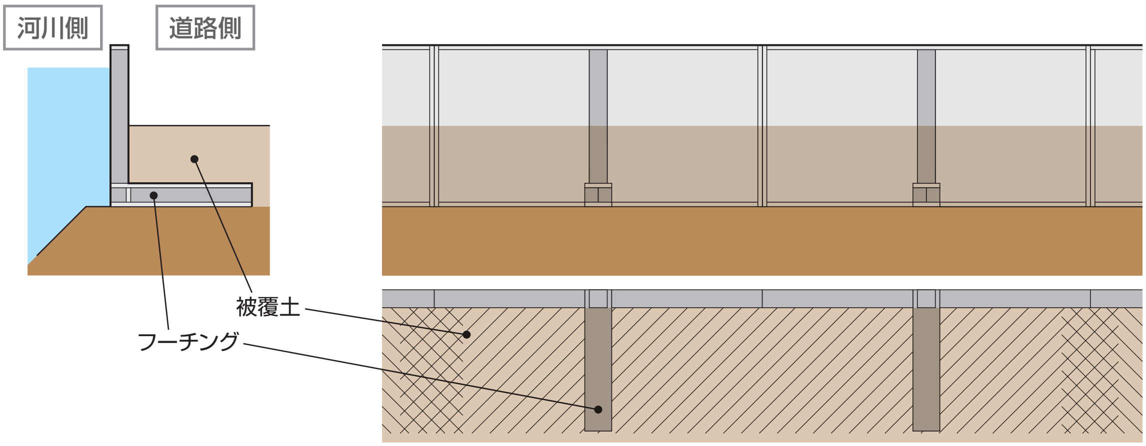
アンカー式



支柱式



重力式



河川海岸その他

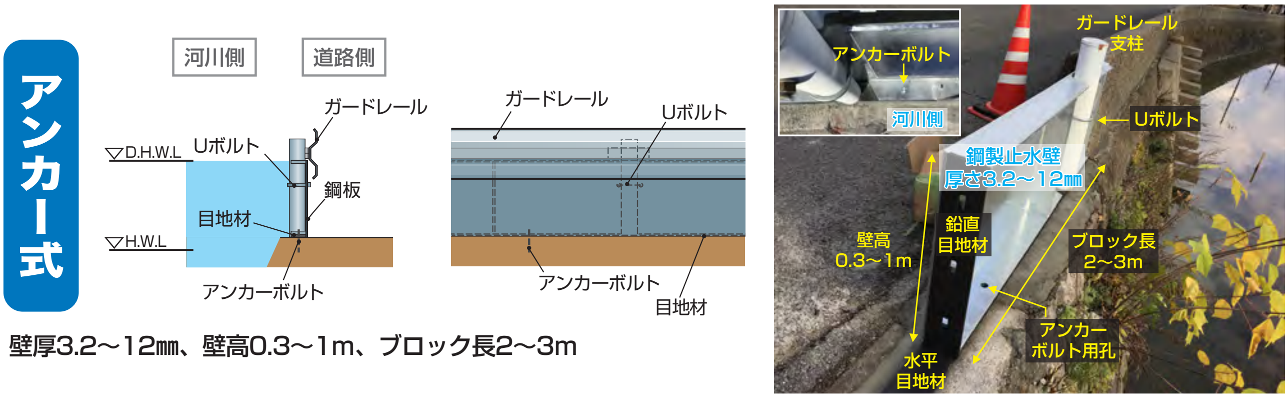
河川洪水・高潮対策工法
鋼製止水壁

NETIS登録番号：QS-200017-A

JFEエンジニアリング株式会社

〒100-0011 東京都千代田区内幸町2丁目2-3 日比谷国際ビル22階
TEL (03)3539-7222　FAX (03)3539-7230
URL https://www.jfe-eng.co.jp/
mail tanaka-sachito@jfe-eng.co.jp

［問い合わせ先］社会インフラ本部　プロジェクト営業部



アンカー式鋼製止水壁の概要（左：断面図、中：側面図、右：施工写真）

工法の概要

本工法は工場製作した鋼製止水壁を、河川や海岸の既設護岸上や水際線沿いに設置する、嵩上げ工法である。

鋼材の特長をフル活用した、土のうやコンクリート擁壁に代わる、新世代の防災対策製品である。

製品の特長

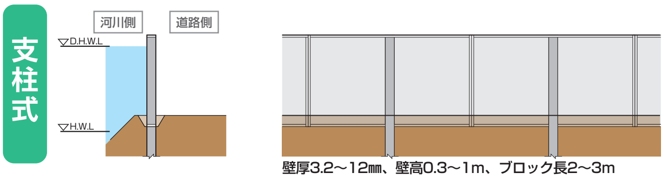
1．工場製品による現地緊急設置、施工の省力化が可能
2．幅狭なスレンダー構造により、狭隘地でも適用可
3．鋼材による軽量化、粘り強い構造の実現
4．確実な遮水構造
5．塗覆装による長期防食性
6．ボルト接合による段階的な施工が可能

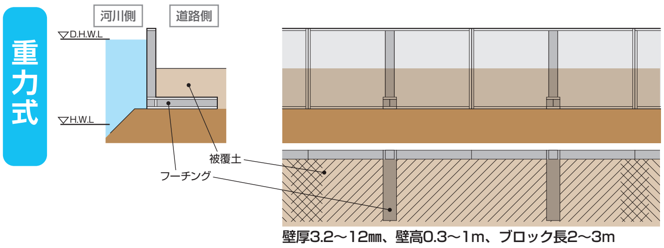
構造の概要

鋼製止水壁には恒久的なアンカー式や支柱式、重力式があり、目的や施工条件に応じて使い分ける。アンカー式では既設ガードレール支柱が利用できる。

壁高１m、ブロック長２mを標準とするが、壁高やブロック長さは任意である。

アンカー式では目地材を圧縮して、止水性を確保している。





左右ブロック間の鉛直目地材はボルトで、コンクリート表面の水平目地材はアンカーボルトで締め付ける。

アンカー式の止水目地をモデル化した、水深１mの湛水試験の結果、５等級以上の止水性を確認した（等級基準：建材試験センター）。

施工の概要

アンカー式の施工手順を説明する。
(1)ガードレールの取り外し
(2)目地材幅の据付延長をチッピング
(3)上記チッピング跡をモルタルでコテ均し、不陸調整
(4)アンカーボルトと水平目地材の設置
(5)最初のブロックをコンクリート面にはアンカーボルトで、ガードレール支柱にはUボルトで仮固定
(6)２基目と１基目のブロック間に鉛直目地材を挟み、ブロック間ボルトとアンカーボルトで仮固定、ガードレール支柱にはUボルトで仮固定
(7)以降、最終ブロックまで繰り返し
(8)全ブロックを仮固定した後、各ブロックの設置精度を調整して、ボルトを最終締付け
(9)ガードレールを付け直して、完成

均しモルタル

仮取付け

ブロック調整

ガードレール取付け

NETIS：QS-200017-A
特　許：6512357号ほか3件

洪水や高潮に緊急対応可能な

鋼製止水壁

目　次

◆ 鋼製止水壁の概要
◆ アンカー式鋼製止水壁
◆ コンクリート案との比較
◆ 実績（一般図、工程写真）

2022年10月

JFE エンジニアリング 株式会社

Copyright © 2019 JFE ENGINEERING Corporation. All Rights Reserved.

河川洪水や高潮対策に緊急対応可能な

鋼製止水壁 【概　要】

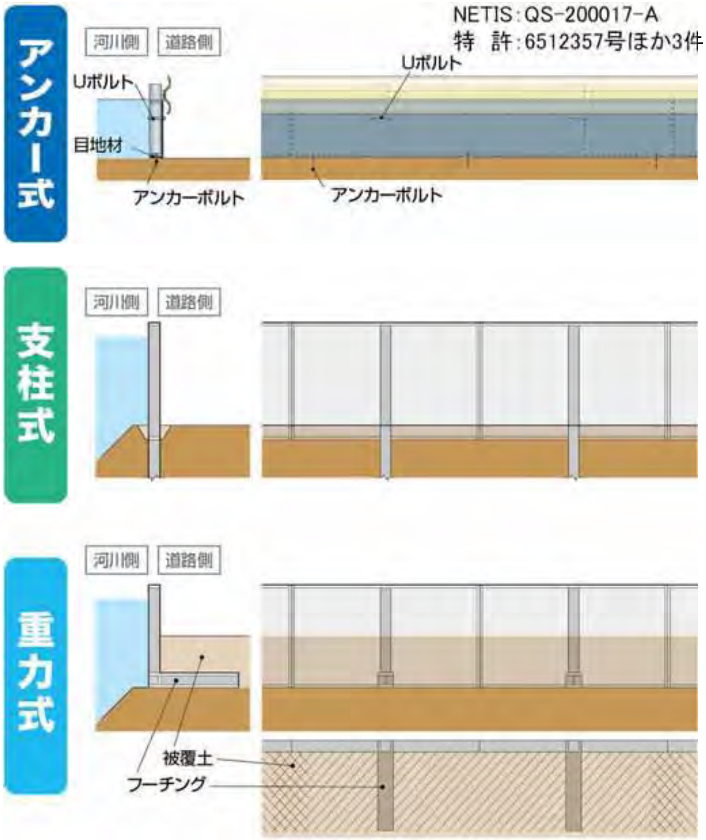
JFE エンジニアリング 株式会社

■ 工法の概要

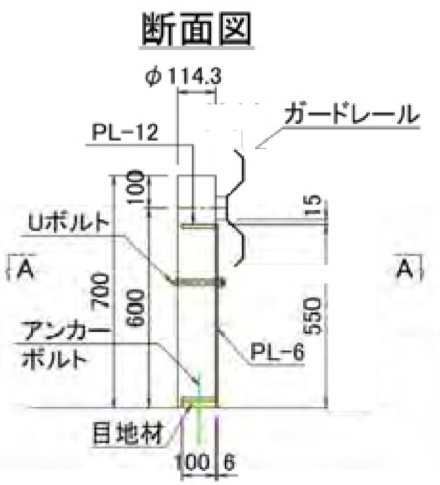
- 既設護岸上や水際線沿いに設置する**嵩上げ工法**
- 土嚢やコンクリート胸壁に代わる、防災対策製品

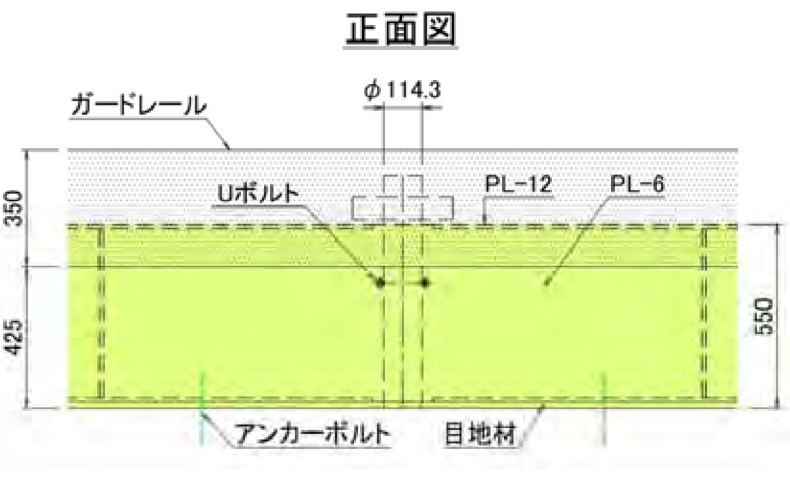
■ 製品の特長

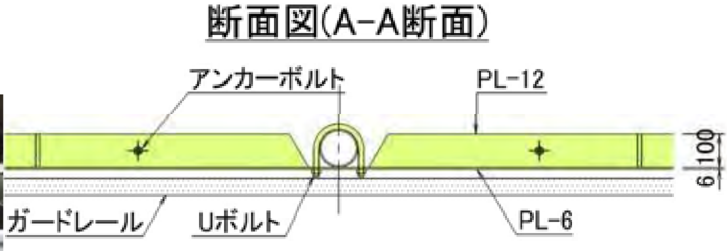
- 【早い】
  工場製品による現地緊急施工
- 【薄い】
  幅狭なスレンダー構造
- 【軽い】
  鋼材による軽量化
- 溶融亜鉛メッキによる長期防食性



鋼製止水壁の初号機　【アンカー式】

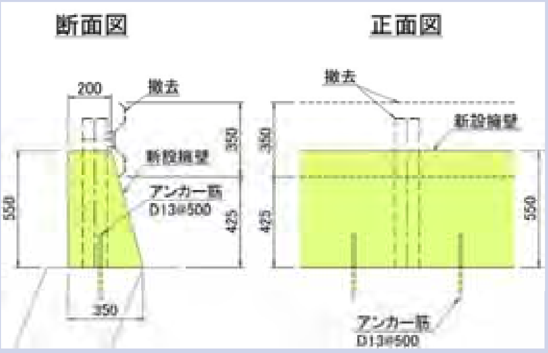
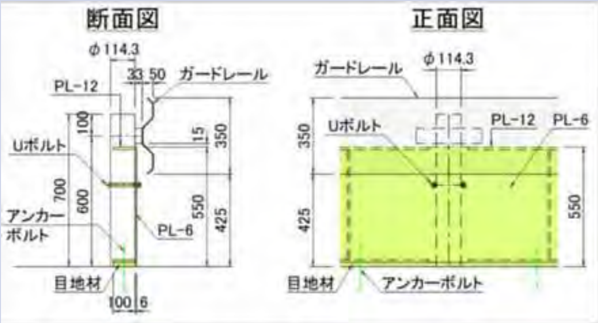






Copyright © 2019 JFE ENGINEERING Corporation. All Rights Reserved.

鋼製止水壁　【海添川での比較】

	コンクリート案（壁厚350mm）	アンカー式（壁厚6mm、リブ100mm）
概要図		
構造	• 壁基部がガードレールからはみ出し、道路の有効幅を狭める	• ガードレールの幅内に設置できるので、道路の有効幅に影響ない
水密性	• チッピングした既設護岸面に、新設コンクリートを付着させる	• チッピングした既設護岸面に、アンカーボルトで目地材を圧縮して密着させる
施工性	• 現地作業が多い（ガードレールの撤去、配筋、コンクリート型枠／打設／養生）	• 現地作業が少ない（組立、調整）
	• 交通規制が必要（約1ヶ月）	• 交通規制が不要
経済性	• 積算	• 見積

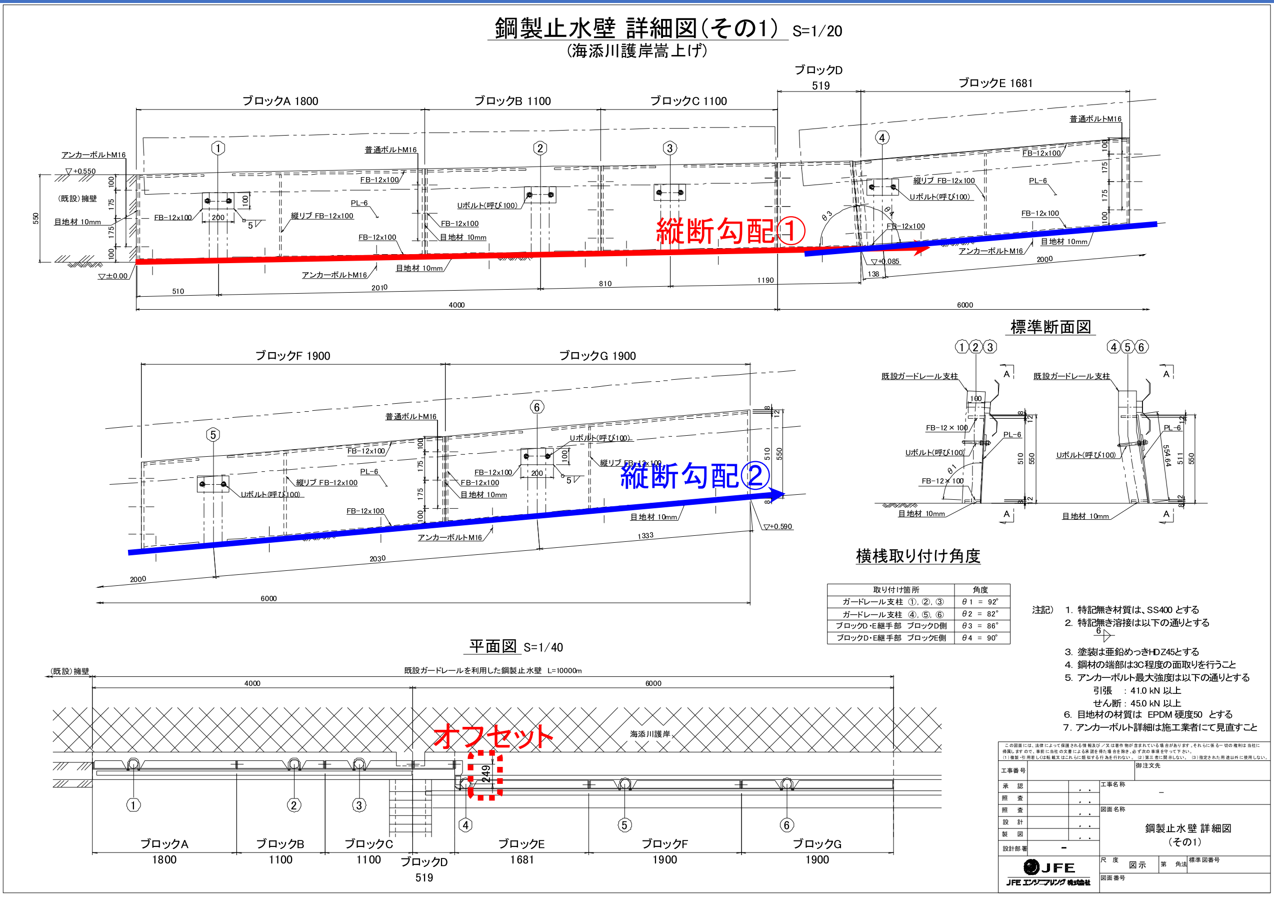
Copyright © 2019 JFE ENGINEERING Corporation. All Rights Reserved.

目次に戻る
page top

鋼製止水壁 【海添川】

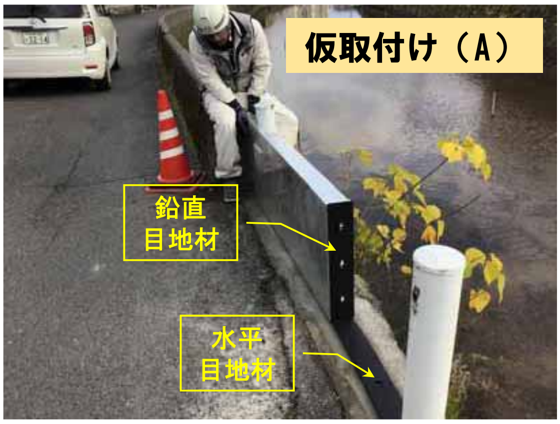
Copyright © 2019 JFE ENGINEERING Corporation. All Rights Reserved.

鋼製止水壁 【海添川の一般図】



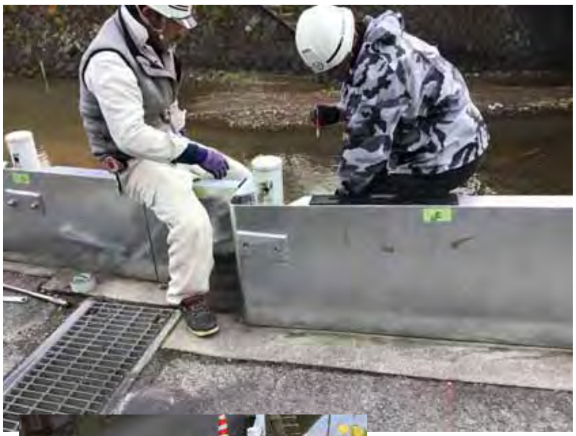
Copyright © 2019 JFE ENGINEERING Corporation. All Rights Reserved.

鋼製止水壁　【海添川での施工（準備、取付け）】



Copyright © 2019 JFE ENGINEERING Corporation. All Rights Reserved.

鋼製止水壁　【海添川での施工（取付け、調整）】



仮取付け（E）
L形ブロック

Copyright © 2019 JFE ENGINEERING Corporation. All Rights Reserved.

鋼製止水壁　【海添川での施工（完成）】

Copyright © 2019 JFE ENGINEERING Corporation. All Rights Reserved.

NETIS：QS-200017-A
特　許：6512357号ほか3件

洪水や高潮に緊急対応可能な

鋼製止水壁

目　次

◆ アンカー式の改良
◆ 新設支柱によるアンカー式
◆ 支柱式の試作

2022年10月

JFE エンジニアリング 株式会社

Copyright © 2019 JFE ENGINEERING Corporation. All Rights Reserved.

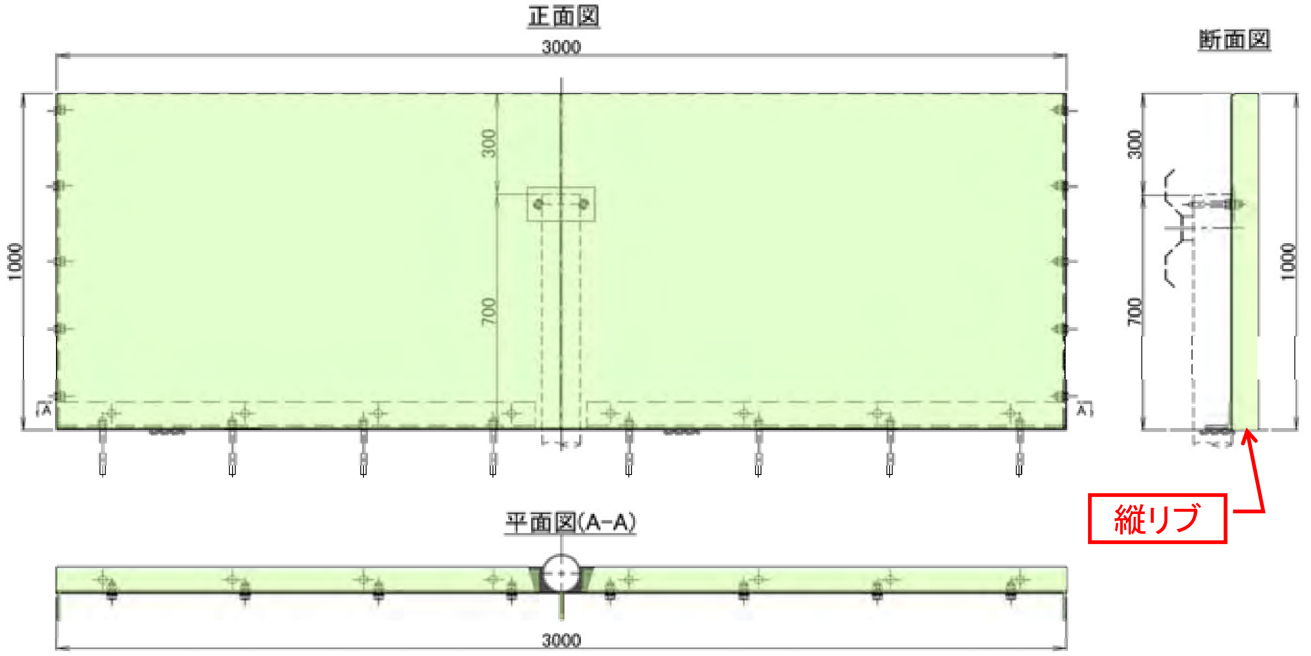
鋼製止水壁 【アンカー式の改良】

JFE エンジニアリング 株式会社

■アンカー式の改良

アンカー式の実績を踏まえ、経済合理性の追求

- ➢壁　　高：～1m程度
- ➢ブロック長：～3m程度
- ➢壁　　厚：**3.2mm**



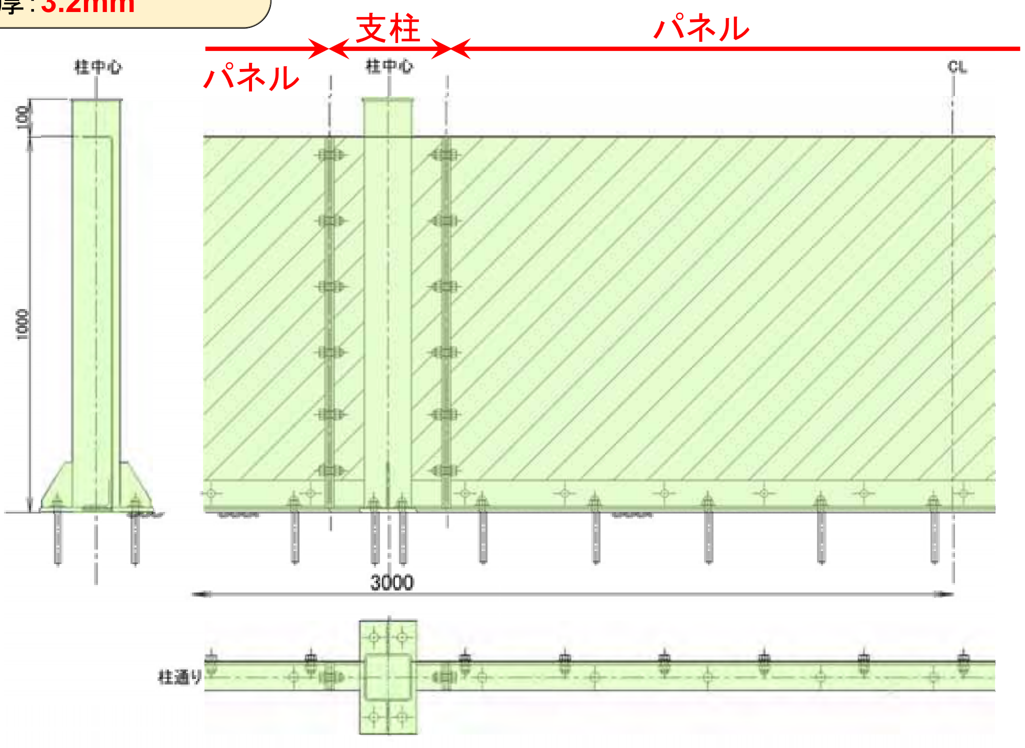
Copyright © 2019 JFE ENGINEERING Corporation. All Rights Reserved.

鋼製止水壁 【新設支柱によるアンカー式】

JFE エンジニアリング 株式会社

■新設支柱によるアンカー式

- ➢壁　　高：～1m程度
- ➢ブロック長：～3m程度
- ➢壁　　厚：**3.2mm**

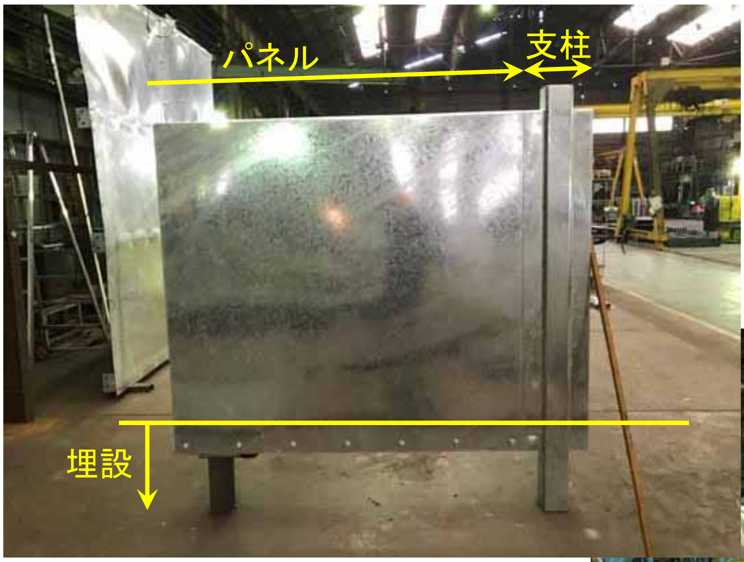


Copyright © 2019 JFE ENGINEERING Corporation. All Rights Reserved.

目次に戻る
page top

鋼製止水壁 【支柱式の試作】

JFE エンジニアリング 株式会社



【支柱式】
止水壁 H1,500×W2,000×t3.2
支 柱 □125×125×9

Copyright © 2019 JFE ENGINEERING Corporation. All Rights Reserved.

NETIS:QS-200017-A
特 許:6512357号ほか3件

洪水や高潮に緊急対応可能な
鋼製止水壁

目 次

◆ 特長を活かした適用例

2022年10月

JFE エンジニアリング 株式会社

Copyright © 2022 JFE ENGINEERING Corporation. All Rights Reserved.

目次に戻る
page top

鋼製止水壁【特長を活かした適用例】

JFE エンジニアリング 株式会社

従来工法（例えば、コンクリート壁）に比べて

■ 早い

- 現地急速／省力施工が可能

➢ 交通量が多い道路路肩
➢ 短工期の工事箇所

■ 薄い

- 狭隘部でも適用可

➢天端幅が狭い護岸、水路、調整池
➢幅員が狭い道路路肩

■ 軽い

- 重量増が軽微
- 搬入、設置が容易

➢安定性が懸念される護岸、水路、調整池
➢橋梁の地覆
➢搬入路や作業エリアが狭い現地

Copyright © 2022 JFE ENGINEERING Corporation. All Rights Reserved.

鋼製止水壁【特長を活かした適用例】

JFE エンジニアリング 株式会社

従来工法（例えば、コンクリート壁）に比べて

■ 早い

- 現地急速／省力施工が可能

➢ 交通量が多い道路路肩
➢ 短工期の工事箇所

Copyright © 2022 JFE ENGINEERING Corporation. All Rights Reserved.

鋼製止水壁【特長を活かした適用例】

従来工法（例えば、コンクリート壁）に比べて

■ **薄い**

- 狭隘部でも適用可

➢天端幅が狭い護岸、水路、調整池
➢幅員が狭い道路路肩

Copyright © 2022 JFE ENGINEERING Corporation. All Rights Reserved.

鋼製止水壁【特長を活かした適用例】

従来工法（例えば、コンクリート壁）に比べて

■ **軽い**

- 重量増が軽微
- 搬入、設置が容易

➢安定性が懸念される護岸、水路、調整池
➢橋梁の地覆
➢搬入路や作業エリアが狭い現地

Copyright © 2022 JFE ENGINEERING Corporation. All Rights Reserved.

鋼製止水壁【特長を活かした適用例】

従来工法(例えば、コンクリート壁)に比べて

■ 早い
- 現地急速／省力施工が可能

➢ 交通量が多い道路路肩
➢ 短工期の工事箇所

■ 薄い
- 狭隘部でも適用可

➢天端幅が狭い護岸、水路、調整池
➢幅員が狭い道路路肩

■ 軽い
- 重量増が軽微
- 搬入、設置が容易

➢安定性が懸念される護岸、水路、調整池
➢橋梁の地覆
➢搬入路や作業エリアが狭い現地

Copyright © 2022 JFE ENGINEERING Corporation. All Rights Reserved.

おわり

Copyright © 2019 JFE ENGINEERING Corporation. All Rights Reserved.

ロゴ素材

JFE エンジニアリング 株式会社
JFE

JFE

JFE

JFE Engineering Corporation
JFE

JFE エンジニアリング 株式会社

JFE Engineering Corporation

技 術 概 要

<table>
<tr><td>技術名称</td><td>リアルタイム洪水予測システム
RiverCast</td><td>担当部署</td><td>気象防災ビジネス室</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>担当者</td><td>山上優太</td></tr>
<tr><td>NETIS登録番号</td><td>KT-220028-A</td><td>電話番号</td><td>03-5342-1252</td></tr>
<tr><td>会社名等</td><td>（株）構造計画研究所</td><td>MAIL</td><td>weather@kke.co.jp</td></tr>
<tr><td>技術の概要</td><td colspan="3">１． 技術開発の背景及び契機
気候変動に伴い気象災害が激甚化する中、水害についてもこれまでに経験したことのない規模の出水が発生している。
河川工事等、河川近傍で行う工事はこれまで以上に出水対策を求められるが、そのような現場で水位予測に基づく定量的な判断を行うことが可能なソリューションを提供し、現場の工程と安全を両立することを目指す。

２． 技術の内容
リアルタイムに15時間先までの水位を予測するクラウドシステムであり、現地測量不要で発注から約1ヵ月で利用できる。気候変動に伴うこれまでにない豪雨などの未経験の出水規模に対する予測も、一般的なAIと比べて安定して行うことができる。ユーザが複数の基準水位を設定でき、危険が迫った時はメールで通知する。天気予報の誤差を考慮した確率的予測を基に、従業員や重機・資材の段階的な退避準備が可能となる。

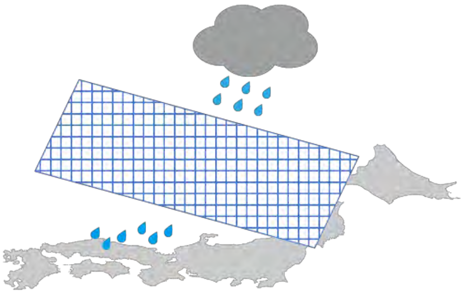
3．技術の効果
一般的なAIとくらべて、未経験の出水規模に対する予測も安定して行うことができるため、想定外の降雨に対する対応が可能となる。
15時間先までの予測を基に現場の退避行動に必要な時間を逆算した行動計画を策定することができる。

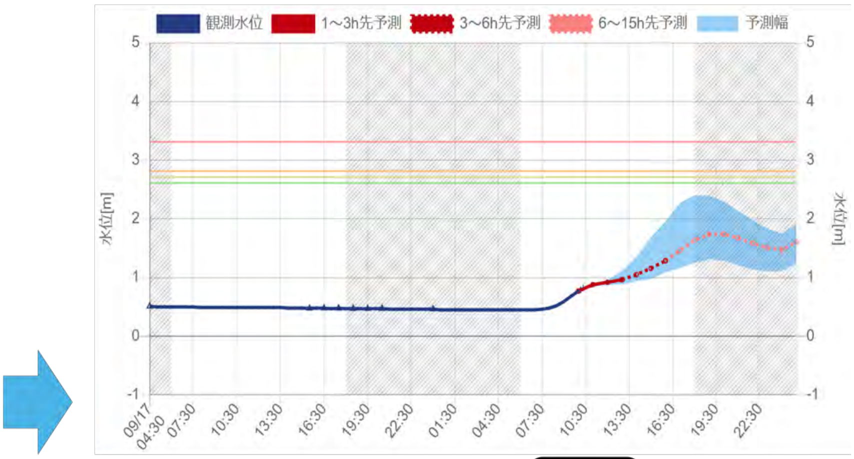
４． 技術の適用範囲
現場近傍に国・都道府県が管理する水位計が設置されていること。
もしくは、現場に水位計を設置できること。
水位計の過去データが数年程度あることが望ましい。
予測結果を見るためのネットワーク環境が必要である。

５． 活用実績（2022年10月1日現在）
国土交通省 徳島河川国道事務所 様
山形県鶴岡市 様（鶴岡市地域防災計画へもご採用いただきました）
熊本県大津町 様
静岡県藤枝市 様
実証試験として大阪府様、神奈川県横浜市様、神奈川県川崎市様（検証結果）、ほか全国13自治体45地点以上でご利用
鹿島建設様、西松建設様、西武建設 様、前田建設工業 様、大本組 様
九州／北陸／関東／近畿／東北地整様ご発注工事にご導入、100件以上の入札技術提案へご採用
遊水池管理施設 様
インフラ事業者 様</td></tr>
</table>

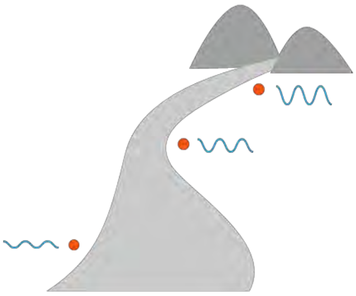
６．写真・図・表

気象庁メッシュ雨量データ

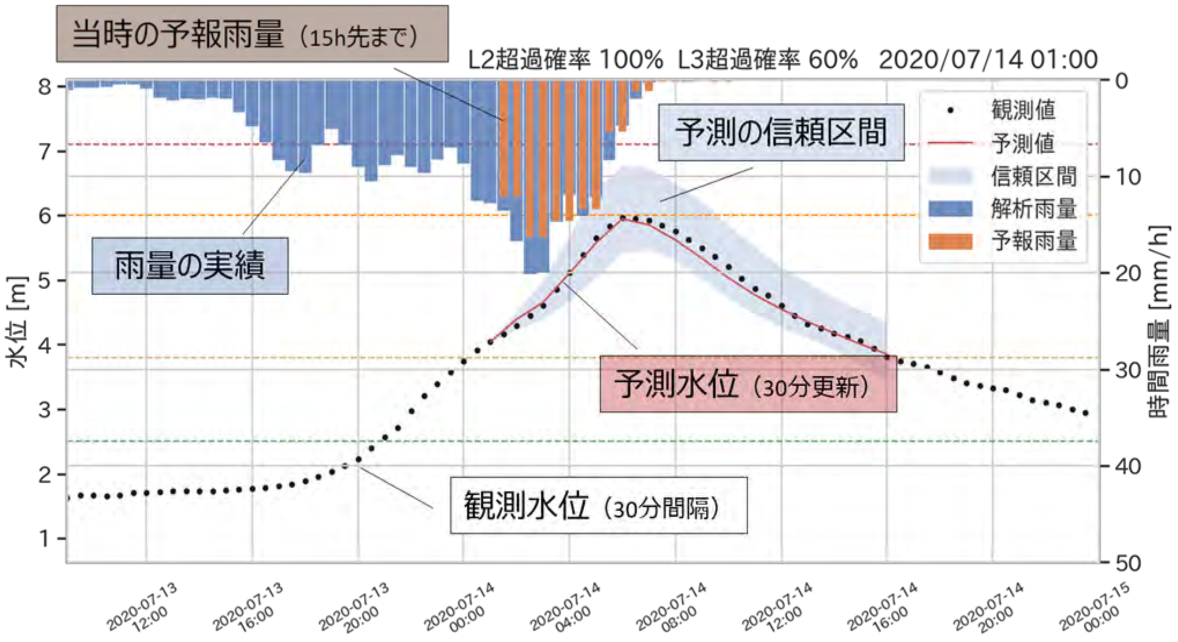




水位計測データ



・現地測量、水位-流量の関係式構築は不要
・過去の水位・雨量データのみから短期間でモデル構築
・危険が迫るとアラートメールで通知



台風の予報円や降水確率のように、予測の確からしさを表示。
確率を考慮しながら避難等の意思決定に活用可能。

令和４年度 「新技術・新工法説明会」 2022/10/28

リアルタイム洪水予測システム

RiverCast

ご紹介資料

（株）構造計画研究所 気象防災ビジネス室

この資料には、弊社のノウハウ、営業機密等が含まれておりますので、お取り扱いには十分ご留意願います。この資料およびその内容を、弊社に無断で使用、複写、破壊、改ざんすること、ならびに第三者へ開示すること、漏洩すること、あるいは使用させることは、固くお断り申しあげます。

 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

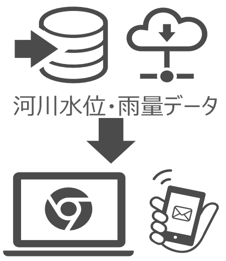
リアルタイム洪水予測システム「RiverCast®」概要

洪水予測システム「RiverCast®」※1 （NETIS登録番号 KT-220028-A）

- リアルタイムでの防災利用を目的とした、**クラウド型の洪水予測システム**

■ 特徴

- □ 1時間刻み**15時間先**までの水位変動を**確率的に**予測
- □ **インターネット端末**から簡単に画面閲覧、危険が迫れば**メール通知**
- □ **東大と共同開発**した**最先端の数理工学技術（力学系理論）**を応用した予測技術※2を採用
- □ **流域全体**の雨量と上・下流水位観測値を考慮した予測モデル構築が可能



PC/スマートフォンで画面閲覧、メール通知

※1 RiverCastは株式会社構造計画研究所の登録商標（商標登録第６３７７０８６号）です
※2 https://www.weather.kke.co.jp/

 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

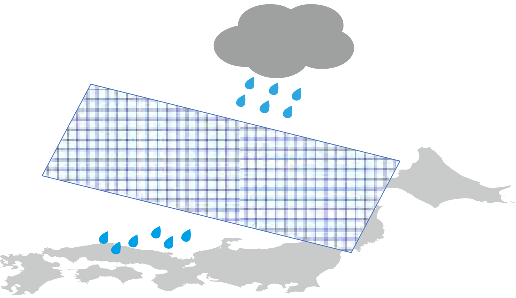
目次に戻る
page top

スピード導入の実現

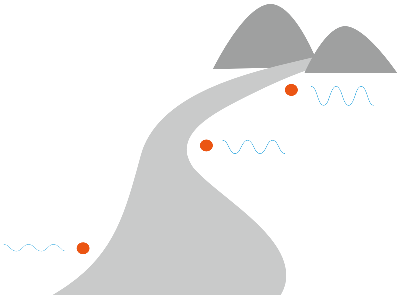
- 現地の測量調査、水位-流量の関係式構築等は不要
- 過去の水位・雨量データのみから、**短時間**でモデルを構築

必要データはこれだけ！

気象庁メッシュ雨量データ ＋ **水位計測データ**



広範囲計測



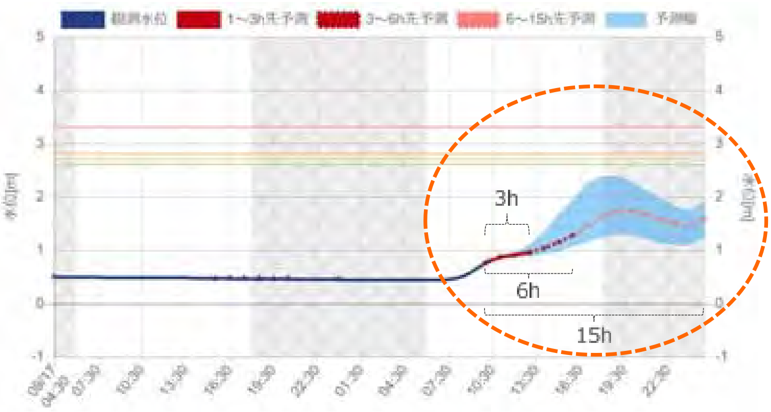
ポイント計測

 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

確率的な予測情報の提供

天気予報の誤差を考慮した確率的な予測／任意の閾水位に対する**超過確率**を算出

水位・雨量グラフ



予報雨量の誤差を考慮し
水位予測結果を確率表示

超過確率表

1～15時間先までの
基準水位を超過する確率を算出

 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

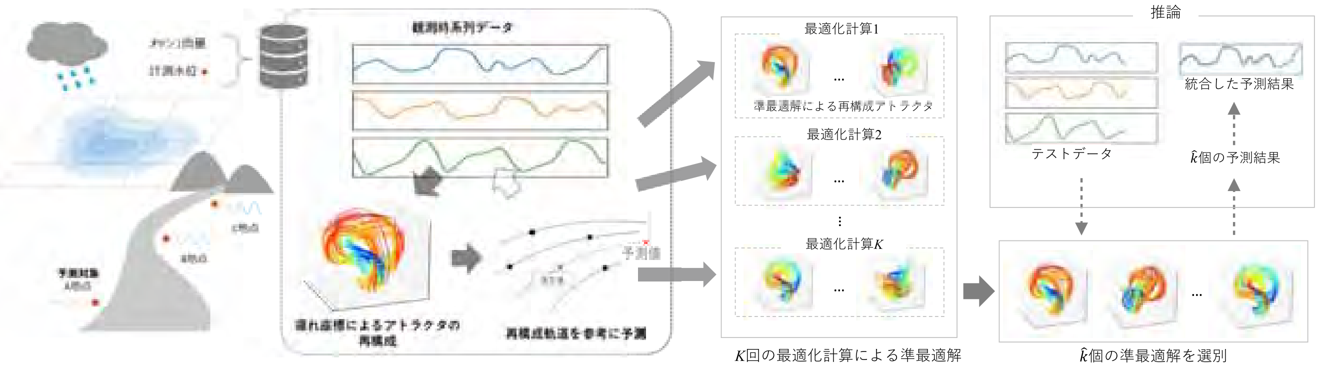
目次に戻る
page top

予測手法：物理プロセスを加味した力学系理論の採用

過去データから物理モデルの振る舞いを再現する**力学系理論**の採用

✓ Takens' embedding theorem (1981)：現象の変化を系の軌道から解釈

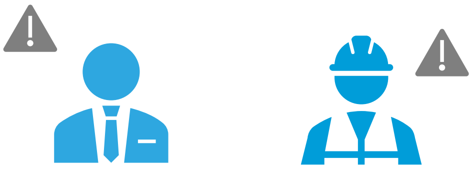
- **東京大学と共同開発、共同特許** 特許第7021732号
- **既存の物理モデル／AIより高精度**、少数データから**未経験の出水規模**を予測: 池内教授と共著論文
- 国内外の学術界でも高く評価
  - ネイチャー・リサーチ Sci. Rep. で**Top 100 in Physics**
  - **四国地盤技術発表優秀論文、土木学会優秀講演** etc.



 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

メール配信機能

柔軟な条件に対応した安心のメール配信機能



アラート通知メール

任意の判定水位の超過を予測した場合にメールでお知らせ

- **観測水位の超過**
- **予測水位の超過**
- **予測確率の設定**

定期通知メール

毎日任意の時刻に、観測水位・予測水位情報をメールでお知らせ

※ キャリアメール、iPhoneメッセージアプリなどHTMLメールが受信できない環境には対応しておりません。

 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

目次に戻る
page top

予測地点の選定について

- 予測地点：川の防災情報(https://www.river.go.jp/kawabou/pc/)からご確認ください

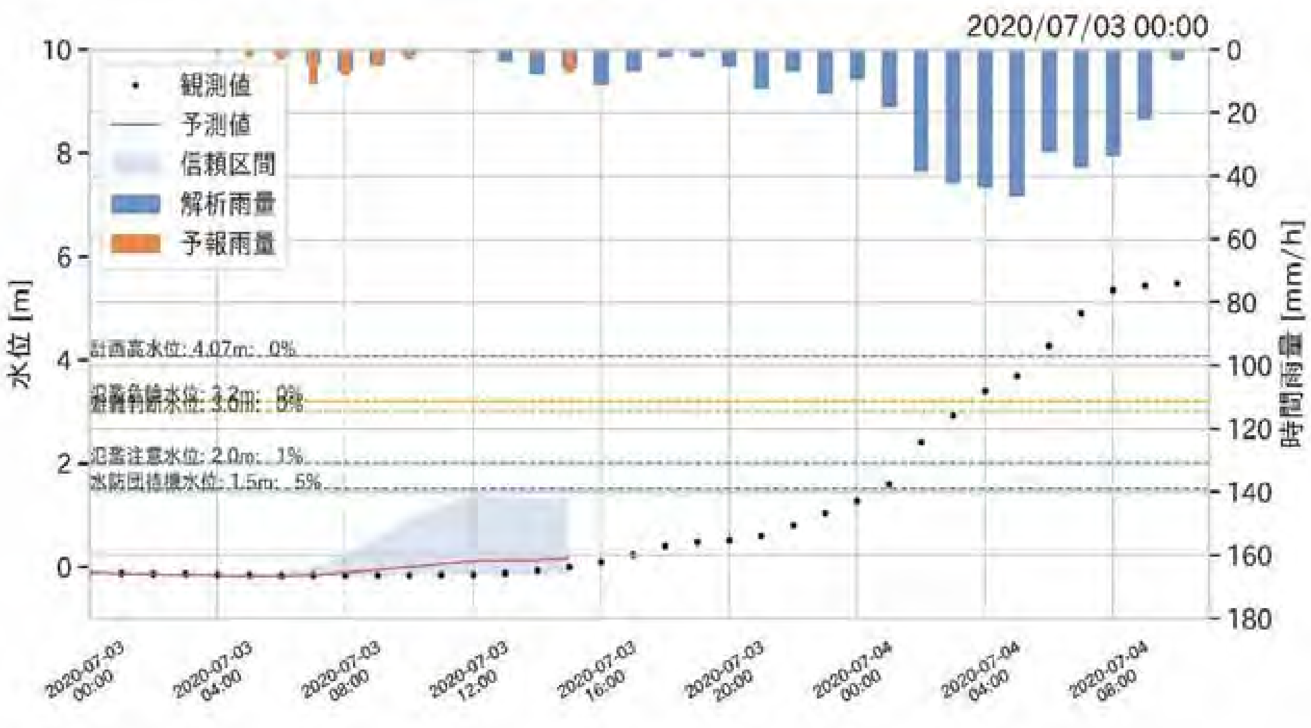
水位計（常時観測）
過去データが10年以上あることが多く
力学系手法が適用できます。

水位計（危機管理型）
近年設置が進む簡易的な水位計。
観測基準水位を超過すると常時観測し
通常時は1日1回程度の測定。
過去データがないため、簡易的な物理モデルで
提供となります。（NETIS登録技術対象外）

オプション機能：現場に設置された水位計に対して物理モデルの適用
リアルタイムに水位データを取得できる環境が必要です。

 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

15時間先までの確率的予測の活用検討



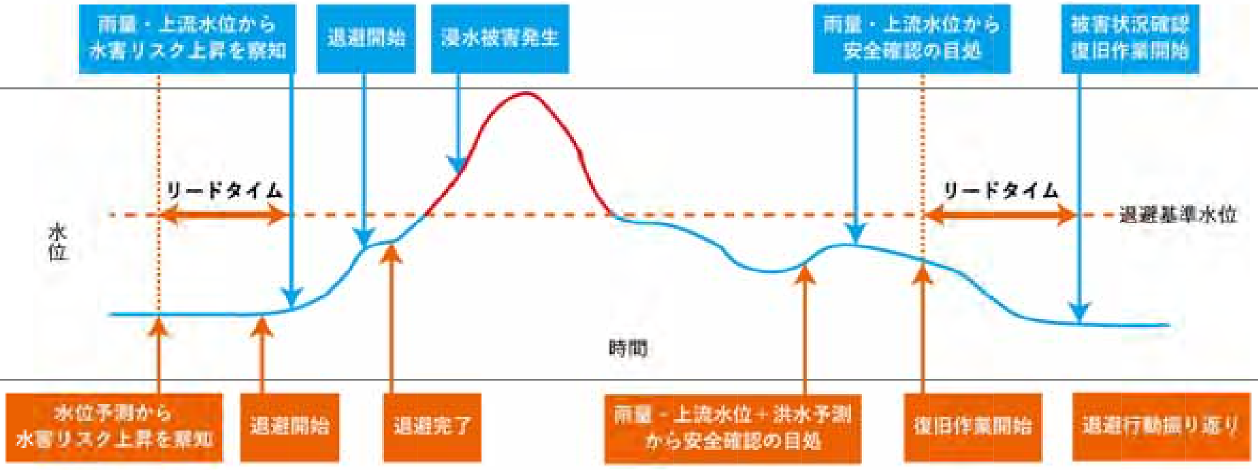
 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

目次に戻る
page top

水位予測導入の効果

■ **従来**の退避フロー

- ✓ 急な増水の場合、作業員の被災・資材や重機の浸水被害の危険性が高い
- ✓ 被災した場合、復旧に時間がかかり、すぐに工事が再開できない



■ **洪水予測利用時**の退避フロー

- ✓ 急な増水を高精度に察知し、早めの対応により水害による被害を未然に防ぐ
- ✓ 水位低下後にすぐに工事が再開できる

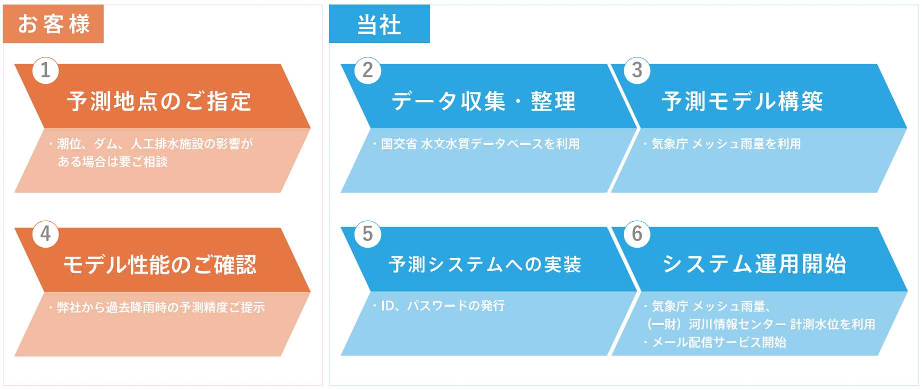
 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

導入の流れ

■ **見積依頼（無料）**で**予測実施地点**と**使用期間**をご指定ください

■ ご発注から**約1ヶ月**で予測システムを提供致します

■ **WebAPIにより既存システムとの連携**も可能なので、まずはご相談ください



予測に必要なデータは弊社で手配※！

- ✓ 過去の水位・雨量データ
- ✓ リアルタイムでの水位・雨量データ

※特に公共系のお客様に関しては直接お手配をお願いする場合もございます。

見積依頼（無料）はこちらから！
https://www.weather.kke.co.jp/estimates

 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

目次に戻る
page top

お問合わせ先

資料請求の他、
全国の水位計MAPや
FAQがご覧頂けます

株式会社 構造計画研究所

https://www.weather.kke.co.jp/

RiverCast 検索

NETIS登録番号 KT-220028-A

 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

補足資料

https://www.weather.kke.co.jp/ 令和４年度 「新技術・新工法説明会」 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

背景

気候変動の影響による水災害の激甚化・頻発化

雨の降り方が**局地化・集中化・激甚化**

- 氾濫危険水位を超過した河川数は増加傾向
- 中小河川でも被害多数、監視が必要な河川も増加
- 短時間強雨の発生頻度は直近30～40年間で**約1.4倍**に拡大

氾濫危険水位を超過した河川数
※国土交通省「国土交通白書2021」より

短時間強雨（50mm/h以上）の年間発生回数
※国土交通省「総力戦で挑む防災・減災プロジェクト」より

官公庁の取り組み

- 国交省プロジェクトにて水位計の設置が加速、河川監視を強化
- 各種河川・気象情報の充実化

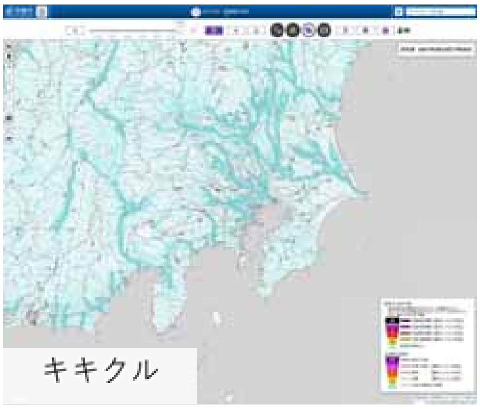
水害リスクライン
国土交通省(https://frl.river.go.jp/)より

気象庁 Japan Meteorological Agency HOME キキクル
気象庁(https://www.jma.go.jp/bosai/risk)より

川の水位情報 危機管理型水位計
国土交通省(https://k.river.go.jp/)より

国土交通省 川の防災情報
国土交通省(https://www.river.go.jp/index)より

国土交通省「水害リスクライン 」より



気象庁「キキクル」より

Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

ソフト対策における課題

- 従来の**観測水位超過に基づく判断では手遅れ**となるケースが発生
- 早期に広範囲へ警戒を促しても**行動と結び付かない実態**
- 水防に携わる現場では**公共情報では不十分なシーン**も

Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

目次に戻る
page top

河川周辺での工事における施工者の課題

- 堤防内・河川周辺での作業員・重機・資材等の安全管理
  - 河川周辺の工事における施工者のジレンマ
    - 工程側（e.g. 遅い退避判断）の判断では被災の可能性
    - 安全側（e.g. 早すぎる退避判断）の判断では工期を逼迫
  - 堤防内の安全管理上の情報が不足
    - 自治体の避難情報は住民向けのものであり、越水を前提にしている
    - 多くの河川では、水位観測値・予報雨量しか入手できない

水害情報が不足している状況でも、
安全と工程を両立した施工管理を行う必要がある

公的情報 × RiverCast で合理的な意思決定を実現

予期できない水害を、予期できる水害に

 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

公的情報との比較

公的情報では得られない、**河川情報に特化した高機能な情報**を提供

		気象庁	国交省	RiverCast
		防災情報	川の防災情報 川の水位情報	確率的な 予測情報
雨量	観測	●	●	●
雨量	予測	●	―	●
水位	観測	―	●	●
水位	予測	▲ 浸水害・洪水害の 危険度分布	― 洪水予報河川の 一部地点のみ	● 予測水位 超過確率

気象庁の危険度分布との違いは？
表面雨量指数は浸水害のリスクを、流域雨量指数は洪水のリスクを意味しますが、予測の精度と解像度がRiverCastとは大きく異なります。危険度分布が、「メッシュ単位」の雨量と大まかな地形情報を元に算出されたおおよその「指標」であるのに対し、RiverCastは、「対象地点」周辺の水位と雨量の情報から精緻な予測モデルを構築し「確率的な予測水位」を算出します。

 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

目次に戻る
page top

活用事例

- 九州地整国土交通研究会 令和4年度（2022年7月）
  - http://www.qsr.mlit.go.jp/site_files/file/n-shiryo/r4kenkyu/5-04.pdf

国道 210 号赤岩地区の災害復旧に伴う、
河川内工事の安全確保に向けた取組みについて

図-11 実際の行動フロー

 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

活用事例

水位予測条件

■「竹中」観測所について、力学系理論を用いた水位予測モデルを構築

予測地点	竹中
流域面積 (km²)	447.9
河川長 (km)	47.3
雨量 参照地点数	49 (3km四方メッシュ)
水位 参照地点数	7
洪水抽出 基準水位 (m)	1.5
抽出洪水数	69
学習時 最高水位 (m)	5.82※

※平成30年7月豪雨 2018/7/7

＜使用データ＞
学習期間：2007/01-2020/09
・水位（大分県管理水位、水文水質データベース）
・雨量（気象庁, 1kmメッシュ解析雨量）

Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

従来手法との比較

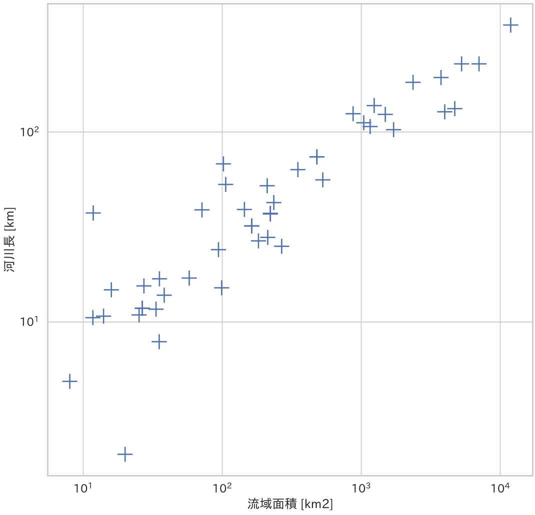
	既往の流出解析	AI	RiverCast
河川測量	必要	不要	**不要**
H-Q式構築	必要	不要	**不要**
モデル構築時間	△	△	○ **(2日～数週間)**
予測計算時間	△	○	○ **(数秒)**
学習データに無い 洪水規模の予測	○	× (挙動が不明)	○ **(軌道の外挿が可能)**
説明性	◎	×	○

過去の水位・雨量データを活用し**短期間で実装**

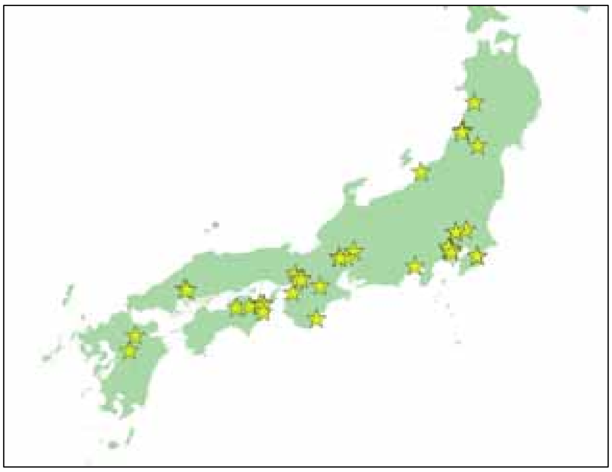
AIが苦手とする**過去経験の無い規模の洪水も予測**

Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

活動実績



予測実績を有する河川の流域特性



2022年4月現在運用中の水位予測地点（全39地点）

 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

活動実績

- 適用実績
  - 鹿島建設、西松建設、西武建設、前田建設工業、大本組、国土交通省 徳島河川国道事務所、神奈川県川崎市、熊本県大津町、山形県鶴岡市、遊水池管理施設、インフラ事業者ほか
九州／北陸／関東／近畿／東北地整様発注工事
- 実証試験
  - NTT西日本、大阪府、川崎市、横浜市ほか全国13自治体45地点以上（2018年出水期～）
- 学術論文
  - 奥野峻也. 埋め込みによる非線形時系列解析と洪水予測への応用, 生産研究, 71(2), (2019)
  - S. Okuno, K. Aihara, and Y. Hirata, Combining Multiple Forecasts for Multivariate Time Series via State-Dependent Weighting. Chaos 29, 033128 (2019)
  - S. Okuno, K. Aihara, and Y. Hirata, Forecasting high-dimensional dynamics exploiting suboptimal embeddings.
Sci. Rep. 10, 664 (2020)
  - 奥野峻也, 瀧川宏樹, 宮藤秀之. 予報雨量誤差に基づく河川水位の確率的予測. 河川技術論文集, 26, 37-42 (2020)
  - S. Okuno, K. Ikeuchi, and K. Aihara, Practical data - driven flood forecasting based on dynamical systems theory. Water Resources Research, 57, e2020WR028427, 2021.
- 対外発表
  - 国土交通省 i-Construction推進コンソーシアム「技術開発・導入WG」シーズ説明会（2018年1月）
  - 震災対策技術展 横浜（2018年2月～）、大阪（2019年6月～）
  - 防災産業展in東京（2018年5月、2019年6月）
  - 自治体防災・災害対応・感染症対策Webセミナ－EXPO2020（2020年10月）
  - 自治体・公共week（2021年2月）
  - Construction Xross 建設技術展 関東（2021年2月、2021年11月）
  - 土木学会全国大会（2018年8月、2019年9月、2020年9月）
  - 日本気象学会2018年度秋季大会（2018年10月）
  - 九州地整国土交通研究会 令和4年度（2022年7月） **New!** http://www.qsr.mlit.go.jp/site_files/file/n-shiryo/r4kenkyu/5-04.pdf

各種リンク

 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

目次に戻る
page top

新機能：危機管理型水位計への予測適応

全国に導入が進む危機管理型水位計約15,000地点の水位予測が可能に

地点特性や用途に応じて予測手法を選択

- 力学系理論
  - 予測精度◎
  - **過去データ必要**
  - **地形データ（川道断面等）不要**
- 物理モデル ←**New！**
  - 予測精度〇
  - **過去データが無くとも予測可能**
  - **地形データ（川道断面等）必要**

6,800地点
2018/6~
国・都道府県管理の水位計に対応

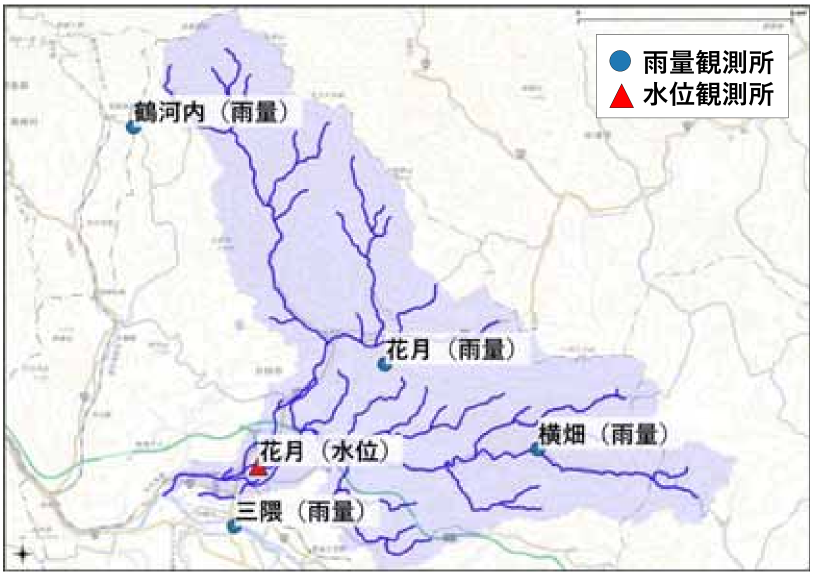
15,000地点
2021/12~
川の水位情報に表示される
ほとんどの水位計に対応

 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

予測事例

未経験の出水規模に対する予測

観測史上最高水位を記録した九州北部豪雨（筑後川水系花月川）における検証事例



※当該地点に関しては同等の予測結果が、氾濫注意水位（0.9m）を超える6洪水程度で得られる。

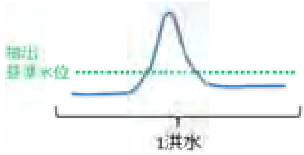
花月川（花月）	
流域面積	130.2 km^2
河川長	16.5 km
参照水位地点数	1
参照雨量地点数	4 雨量計
学習データ期間	2001/01 ～2012/06
抽出基準水位	0.7 m 水防団待機
抽出学習洪水数	52洪水※

 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

未経験の出水規模に対する予測

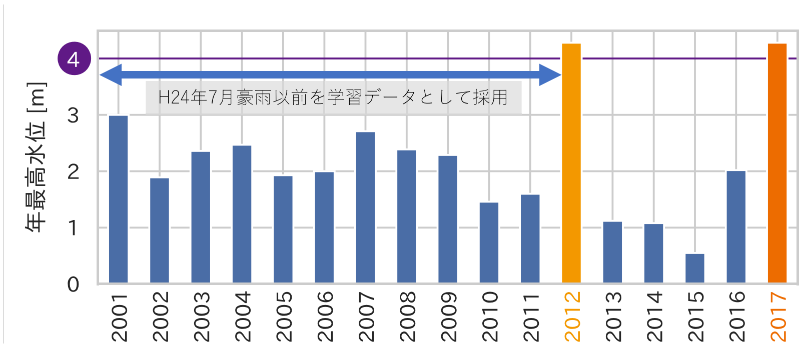
水位データから顕著な水位上昇事例を抽出し、学習/テストデータに分割

1 洪水期間のみ抽出



2 抽出した複数の洪水時のデータを利用

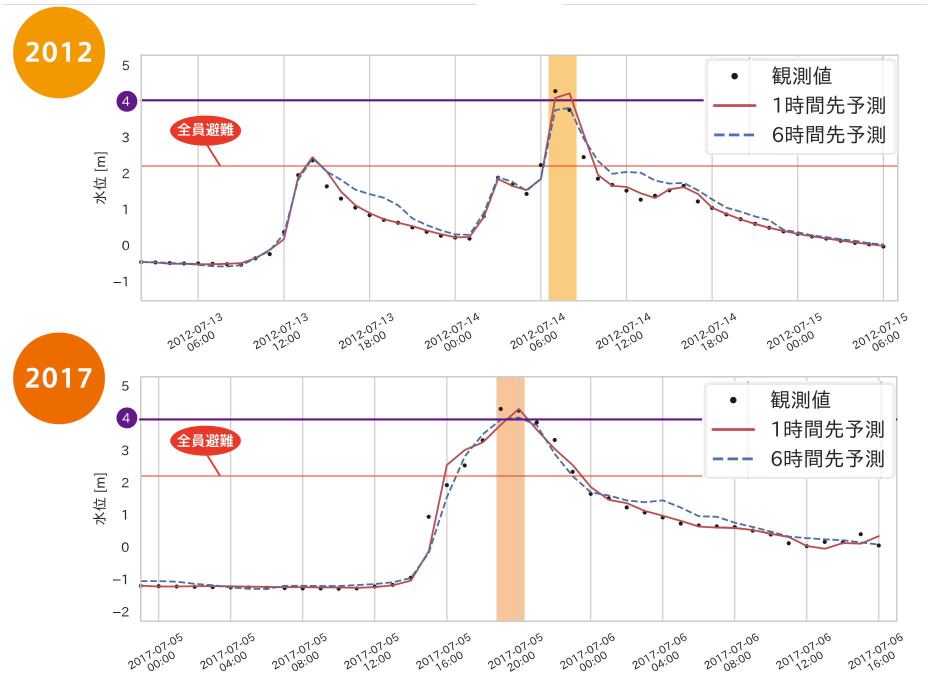
- **学習データ**：H24年7月豪雨（2012年）より前のデータ
- **予測対象**：H24年7月豪雨（2012年）、H29年7月豪雨（2017年）



 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

未経験の出水規模に対する予測

過去に経験したことがない規模の水位を高精度に予測

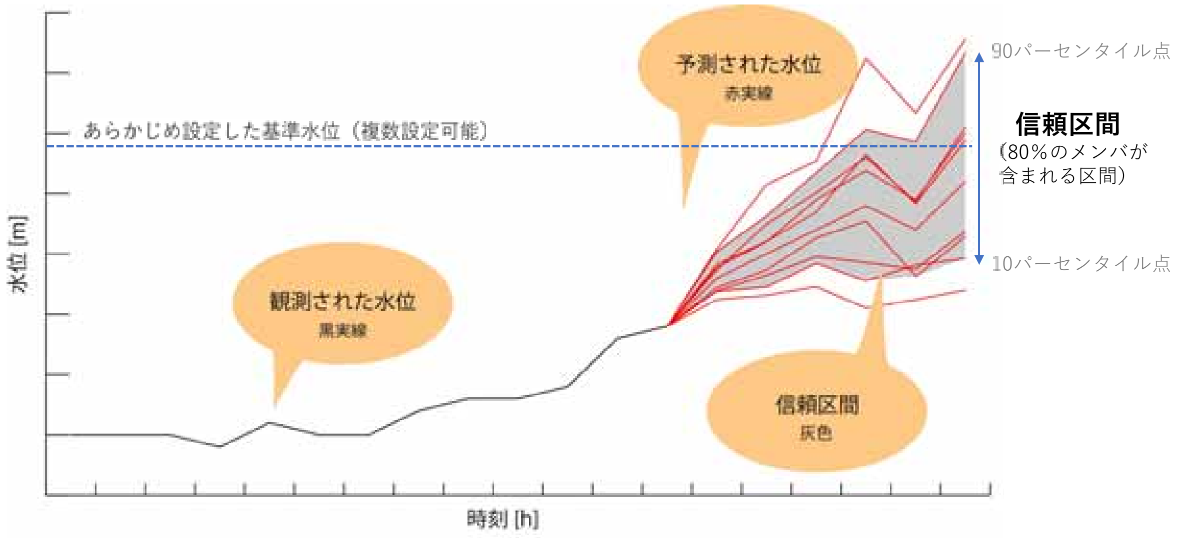


Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

予測手法：予報雨量誤差の考慮

予報雨量の誤差は水位予測における「共通課題」

- RiverCastでは過去の観測雨量と予報雨量の関係から統計モデルを作成
- **確率分布を元に予報の「クセ」を補正**、また**水位予測結果の不確実性**も算出

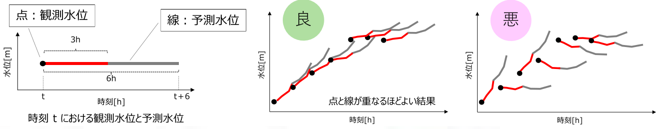


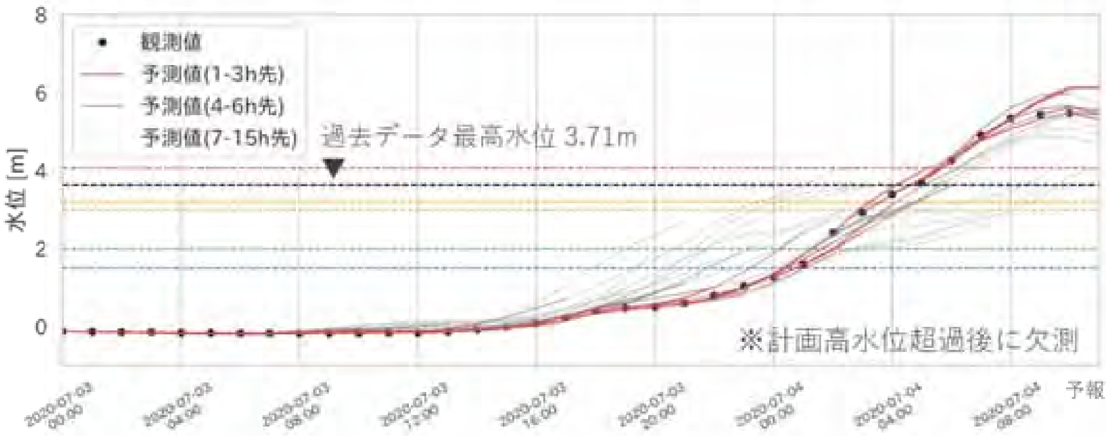
Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

15時間先までの確率的予測の活用検討

令和2年7月豪雨の球磨川での検討事例

- 「人吉」地点他、複数地点で観測開始以来最高水位を記録し、戦後最大の洪水被害となった
- 15時間先までの予測でも、**過去データ最高水位を超過**する予測を早期に行えた





予報雨量を入力として予測

 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

15時間先までの確率的予測の活用検討

- 確率的な予測でも、警戒レベル4の情報を発令する**11時間前**から氾濫危険水位の超過確率が70%以上であると予測

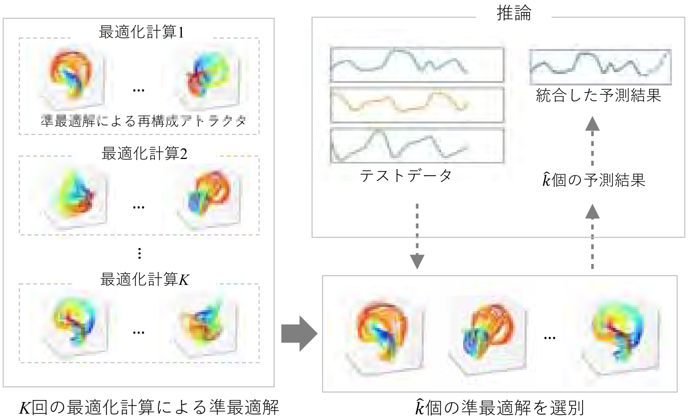
災害警報時系列 人吉市, 広報人吉No1132, 2020/8			**氾濫危険水位**を 超える確率の推移	**計画高水位**を 超える確率の推移
7/3	16:00			30 %以上（16時間前）
	17:00		50 %以上（11時間前）	
	18:00		70 %以上（10時間前）	
	19:00			
	20:00			
	21:00	大雨警報発令/21:39 土砂災害警戒情報発令/21:50	90 %以上（7時間前）	
	22:00	洪水警報発令/22:52		
	23:00	警戒レベル４避難勧告発令（土砂） 指定避難所開設		
7/4	0:00			80 %以上（6時間前）
	1:00			
	2:00			90 %以上（4時間前）
	3:00			
	4:00	**警戒レベル４避難勧告発令（洪水）** 大雨特別警報発令/4:50	観測水位**超過**	
	5:00	**警戒レベル４避難指示（緊急）発令（洪水）/5:15** 指定避難所開設		
	6:00			観測水位**超過**

- 本事例のように夜間をまたいで洪水が発生する場合、15時間予測は**早期避難に有用な情報**になる

 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

予測手法

データ駆動：力学系理論



K回の最適化計算による準最適解　k̂個の準最適解を選別

予測精度◎
過去データ必要
地形データ不要

モデル駆動：合成合理式

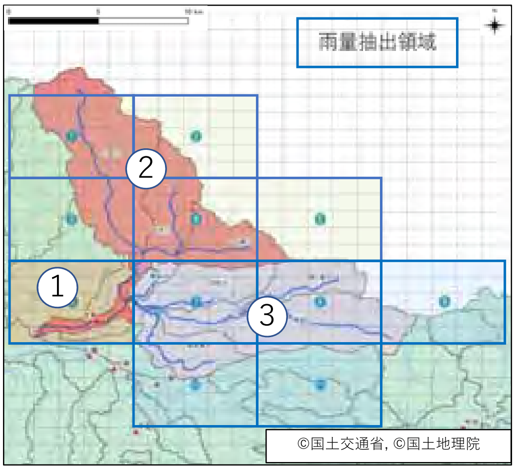
予測精度○
過去データ不要
地形データ必要

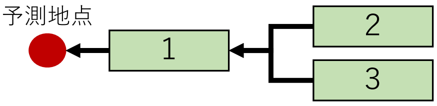
 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

新機能：物理モデルによる予測

「筑後川水系 花月川 花月地点」にて予測精度を比較

流域情報





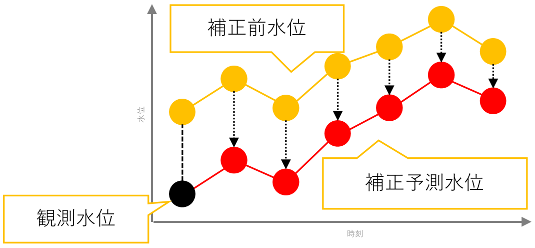
小流域と水の流れ

計算実施ケース

- Case1: 初期パラメータ
- Case2: フィッティング後
  初期パラメータを過去事例データを用いて調整
  （平成29年7月九州北部豪雨）

予測値の補正

リアルタイムに取得する水位観測値をもとに
逐次、予測値を補正



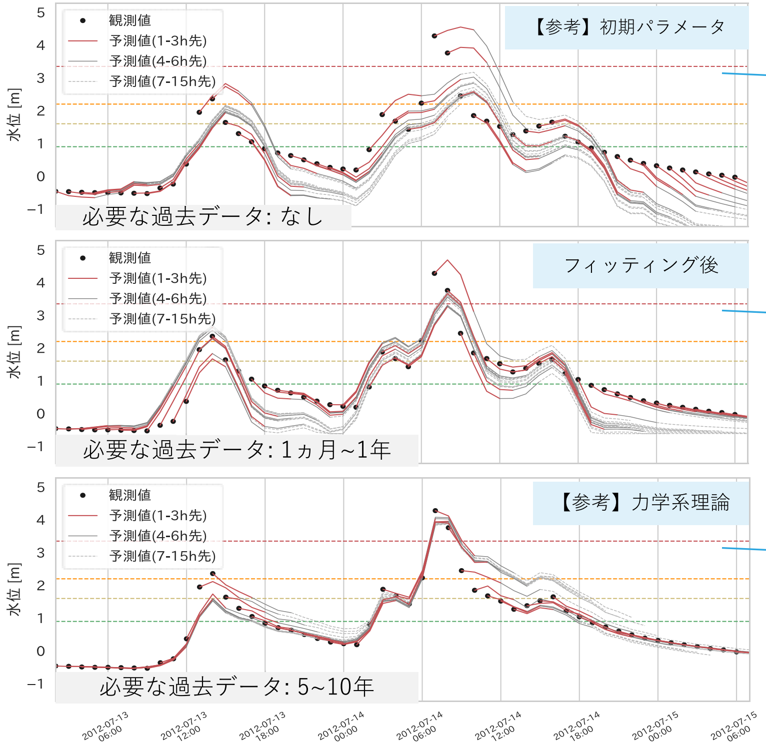
 Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

新機能：物理モデルによる予測（平成24年7月九州北部豪雨）

平成24年7月
九州北部豪雨

物理モデル

RiverCast
既存手法



予測精度△

予測精度〇

予測精度◎

Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

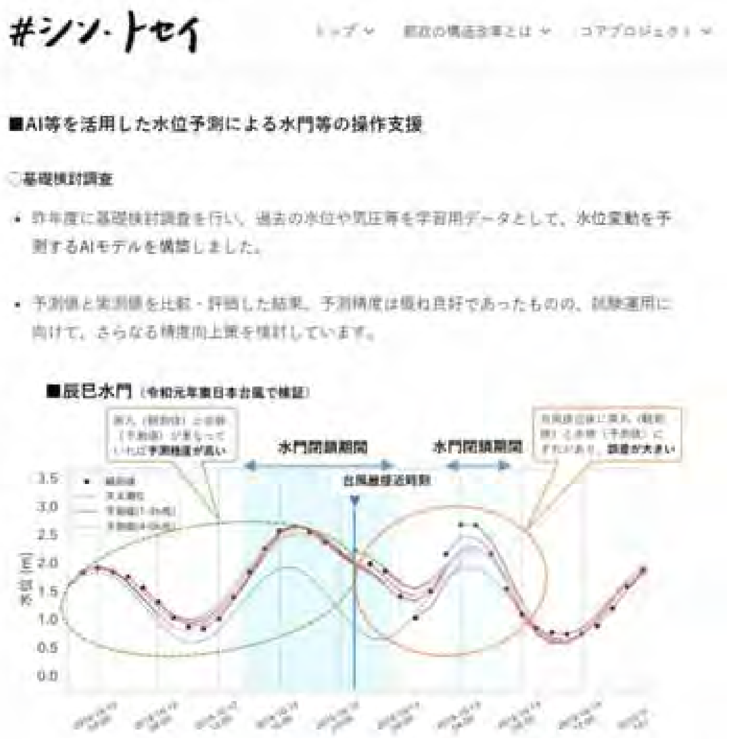
応用事例

https://www.weather.kke.co.jp/ 令和４年度 「新技術・新工法説明会」
Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved. 36

目次に戻る
page top

東京都様との取り組み 高潮予測による水門操作支援

https://shintosei.metro.tokyo.lg.jp/leading-project/leading-project-10/ より



https://shintosei.metro.tokyo.lg.jp/2021_1q_lp10/ より

Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

ダム流入量予測

対象事例:平成30年7月台風7号
（総雨量 1790mm・時間最大雨量111mm）

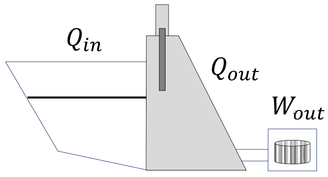
操作基準を超過する流入量を適切に予測

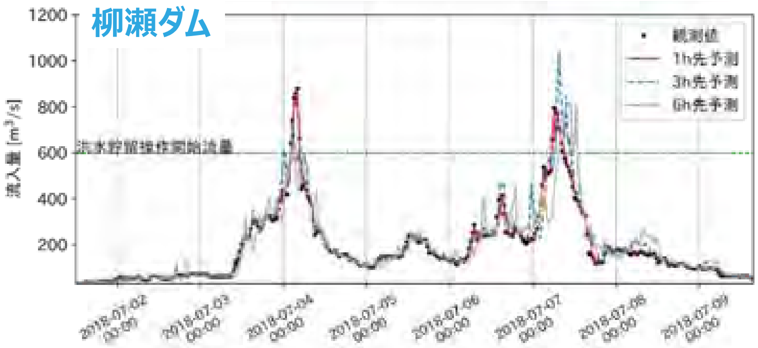
■貯水量の確保、発電電力量の向上

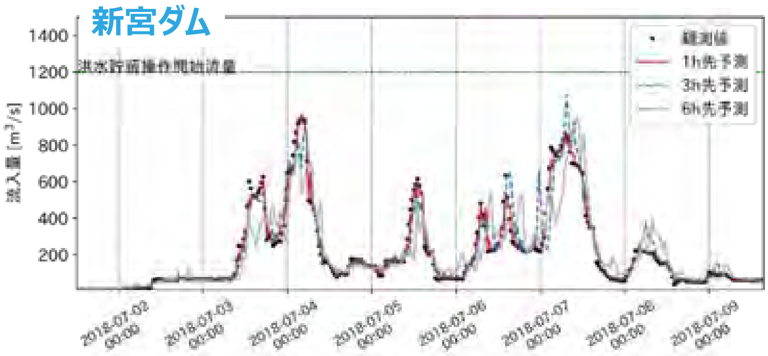
無効放流の低減、高水位運用

■洪水調整操作、人員配置に

適切なタイミングでの放流操作
現地派遣の判断に







Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

会社紹介

構造計画研究所（略称：KKE）

企業理念

大学、研究機関と実業界をブリッジするデザイン＆エンジニアリング企業として
社会のあらゆる問題を解決し、「次世代の社会構築・制度設計」の促進に貢献します。

設　　立	1959年5月
代 表 者	代表執行役会長　服部　正太
	代表執行役社長　渡邊　太門
資 本 金	1,010百万円
従 業 員	636名（2022年4月1日時点）
上場市場	JASDAQ（2000年3月株式公開）
事 業 所	本所：東京都中野区
	熊本構造計画研究所：熊本県菊池郡
	大阪支社：大阪府大阪市中央区
	名古屋支社：愛知県名古屋市中村区
	福岡支社：福岡県福岡市博多区
	上海駐在員事務所：中国
	KKE SINGAPORE PTE.LTD.：シンガポール

Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

構造計画研究所のソリューション

安全・安心を守る

災害による被害を最小限に食い止め、できる限り早く日常を取り戻せる力を社会に提供しています

モノづくりを支える

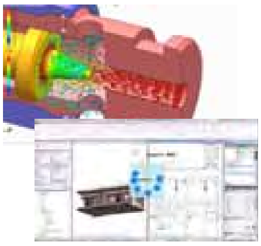
「モノづくり」と「デジタル」をつなぐことで、イノベーションの進展を支えています

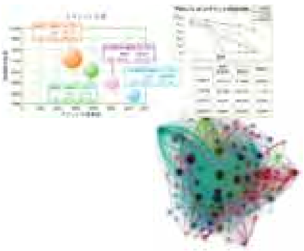
情報を確実に伝える

飛び交うDataが確実につながり、機能するよう、科学的・技術的な側面から支えています

科学的に決める

増大するデータを効果的に活用して、科学的で納得のできる意思決定を支援しています



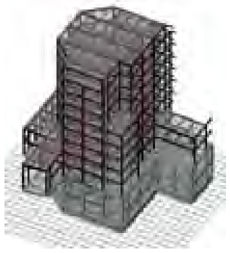


Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

自然災害による被害を最小限に抑える

発生する災害だけでなく、被害を受ける人、構造物、組織、社会までトータルに把握し、
対策を打つことで被害を最小限に食い止め、できる限り早く日常を取り戻す力を社会に提供します。

陸上・洋上風力発電設備の設計支援

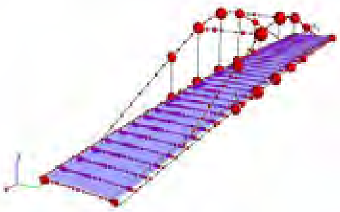


地震時の建物の揺れの評価

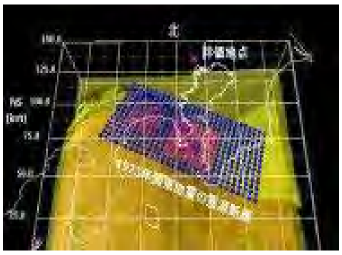
建物内の移動・転倒・落下評価

地震時のリアルタイム被害評価

国内・海外超高層建築物の構造設計



橋の疲労損傷の推定



地震による揺れの評価

豪雨時の河川氾濫評価

Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

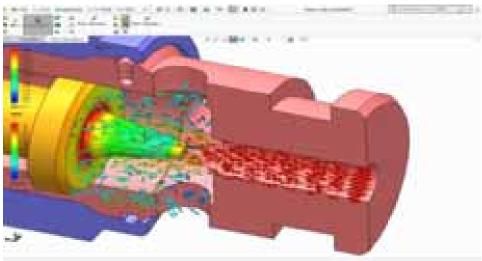
目次に戻る
page top

モノづくりのプロセスをデジタルで変える

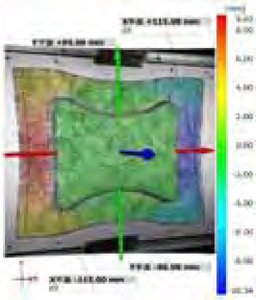
構造計画研究所 KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

モノづくりの設計や製造現場で必要とされる様々な仕組みの提供、製造プロセス、製造現場の改善を支援します。「モノづくり」と「デジタル」をつなぐことでイノベーションの進展を支えます。

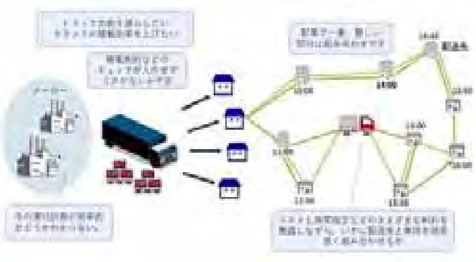
BIM活用のトータルコンサルティング



熱流体問題の検証

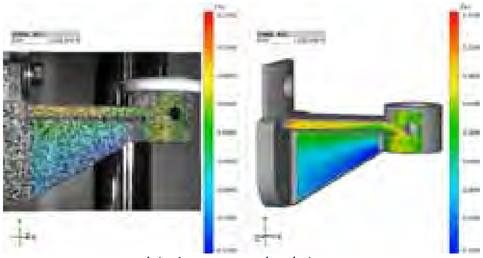


デジタル計測(DIC)を活用した性能検証



ロジスティクスの最適化

粉体挙動の可視化による課題解決



DIC計測とCAE解析による製品の軽量化・最適化検討

Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

スマートファクトリー化、点検・維持管理の効率化

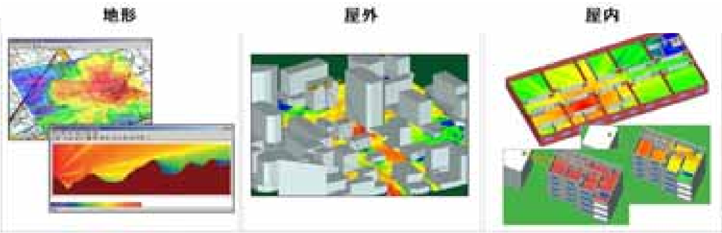
構造計画研究所 KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

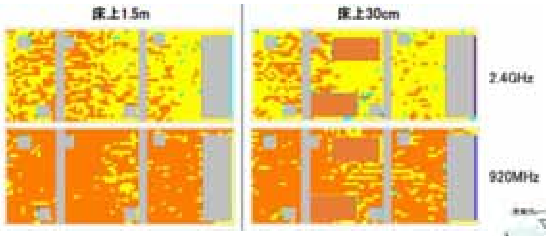
情報を確実に伝える

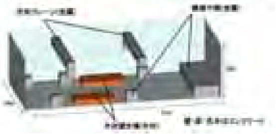
構造計画研究所 KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

通信の幅広い知識・経験・ノウハウに裏付けられた技術で、ローカル5Gや無線LANなど無線通信の品質改善や電磁波問題のシミュレーション、ミリ波レーダーの解析など、情報を確実に伝える力を社会に提供します。

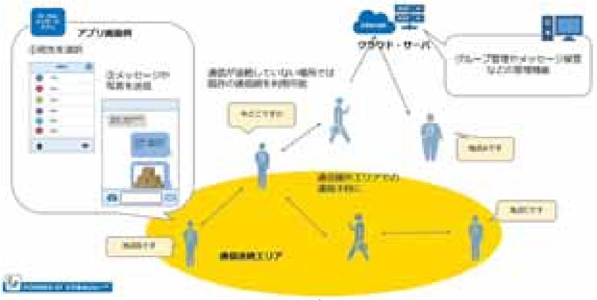


様々な環境下での電波伝播解析





工場内の無線環境評価



圏外でもみんなでスマホを繋げて助け合う共助型情報通信

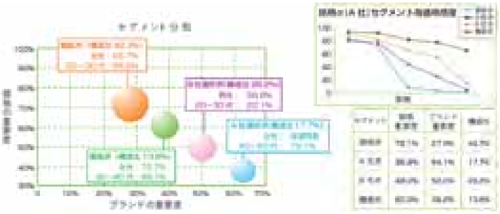
工場IoTの無線化支援

Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

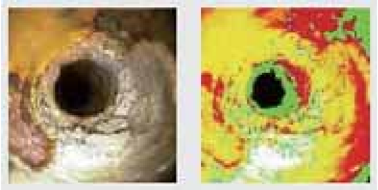
複雑な現象を理解して意思決定する

構造計画研究所 KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

爆発的に増大するデータを効果的に活用して現象に関する理解を促し、科学的で納得のできる意思決定や合意形成を支援しています。

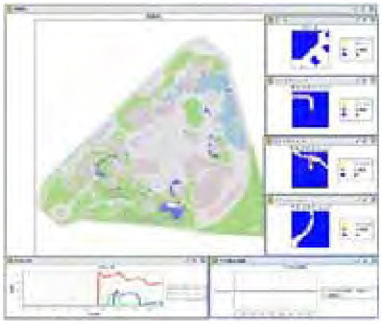


事業評価



鋼管内の劣化進展度評価

コンクリート壁のクラック形状から
内部破損度推定



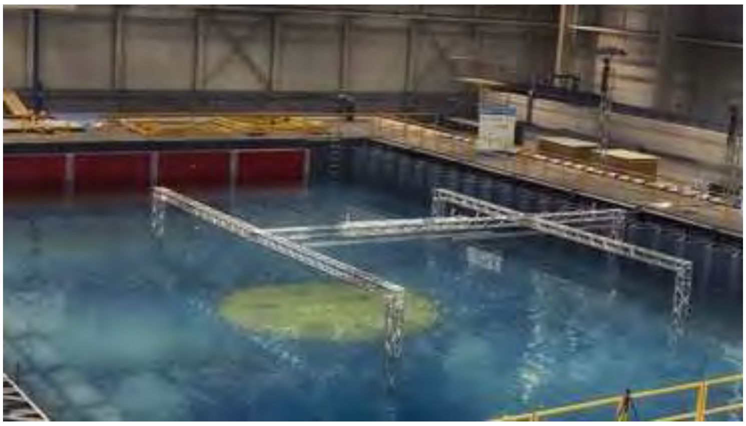
社会シミュレーション

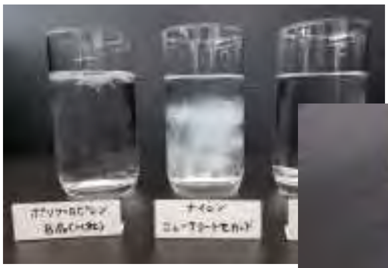
デジタルマーケティング

Copyright © KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved.

あらゆる構造物に対応する ニュークリートセカンドに 関係者が注目 !!!

まるでダウン！





満遍なくまざる！

繊維が見えますか？

茨城県神栖市にあります国立水産工学研究所の実験水槽は沿岸部におけるさまざまな波の動きを再現できる日本最大級の大型実験水槽であり、その実験の模様はマスコミでもよく紹介されています。
昨年夏、さらに精密な実験を行う為に水槽の底の改築が行われ、その工事にニュークリートセカンドが採用されました。広さ 1600m²、水平レベル±2mmという厳しい条件をクリアし、関係者を驚かせました。

イスラエル生まれの本商品は、「銃弾が貫通しない、爆裂も起こさない強いコンクリートで国民を守る」というテーマで開発された商品です。超極細のナイロン繊維がコンクリートに混ぜられることで『架橋効果』を生み出し、理想のコンクリートを創造します。

国内では高度成長期に建設されたコンクリート構造物が老朽化を迎え、その補修、補強が急務とされるとともにコンクリートの長寿命化が大きな課題になってます。また一方ではコスト削減も求められるという厳しい状況ですが本商品はそのいずれの問題も解決してくれる商品です。

みなさまの担当される建設現場に是非ご採用ください！

お問合せ：

輸入元：㈱エイオービーアンドダヴィンチインターナショナル

担当：長友　090－1920－7437

戸建住宅から、国内最大の実験水槽まで！

東日本大震災 10年

万全はない 備え多重に

海岸「要塞化」に1.3兆円

港から高台への避難路も

＊被災地域で活躍するボックスカルバート（写真左）、防潮堤にも（右）。

コンクリート混和剤
ニュークリートセカンドの紹介 NewCrete2nd

① ニュークリートセカンド　最先端技術商品の使命

世界最先端技術で
表面特殊加工された
長さ：12mm
直径：12～15μm

⇨

コンクリートの弱点
初期ひび割れを抑制

＊水和反応・乾燥収縮

⇨

街を保全し、
人々の生活やくらし、
＆人々の命を守る。

②ニュークリートセカンド　その特性が育む「新コンクリート」

比重 1.16 の繊維、
約 1 億 2000 万本/袋
ナイロン 66。

⇨

万遍なく拡散する
親水性

＊ナイロンだけが紫外線に強い

⇨

常に適度の
水分保持を行う。

⇩

最高のコンディション
を維持する。

③ニュークリートセカンド　その効果とコンクリートの寿命

初期クラックの抑制

＊現場最大の悩み

⇨

①ひび割れ抑制
②曲げ靱性増強
③剥離剥落防止
④せん断破壊防止

⇨

コンクリート寿命
従来 40～50 年が
70～80 年に延命！

④ニュークリートセカンド　驚異の配合量・理想の経費削減

驚異の超微量配合！

1㎥当たり 300ｇ/袋

⇨

作業性のアップ！
作業員の安全性確保
管理の簡易性

⇨

工期短縮！
経費軽減の実現！
維持・保全経費削減！

専門の作業員が不要。
特殊機材も不要。

NETIS 新商品・新工法説明会

コンクリート補強用ナイロン繊維

初期クラック・ひび割れ抑制、剥離剥落防止

（ 国土交通省NETIS登録番号 QS-２０００１６-Ａ ）

ニュークリートセカンド

総輸入元・総代理店

AOB&DAVINCI INTERNATIONAL CO., LTD.
株式会社エイオービー アンド ダヴィンチ インターナショナル

【1】コンクリートに求められること

①初期クラック･ひび割れ抑制
②剥離・剥落防止
③均一な品質

⇒時代背景・課題！

■老朽化
■長寿命化
■経費削減

【２】ニュークリートセカンドの特徴

①超極細ナイロン66

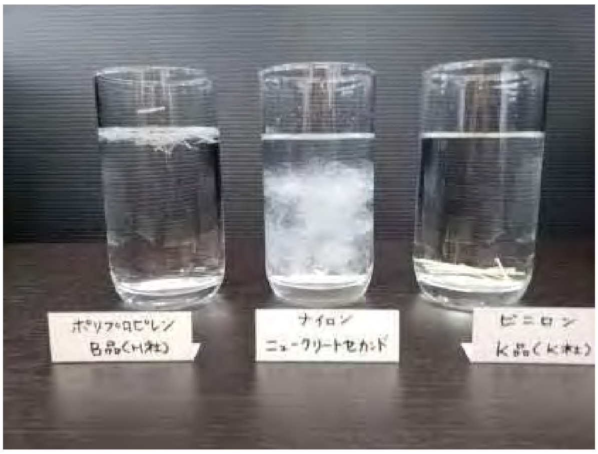
②水溶性

③高分散性

④高アスペクト比

↓

架橋効果



繊 維 長 ： 12mm
繊維直径 ： 12～15μ
繊 維 量 ： 約１億２千万本

【３】ニュークリートセカンド入り　コンクロートの特徴

①初期ひび割れ抑制 → **約60％抑制**

②曲げ靭性・曲げタフネス **4.5～5.0倍**

③剥離・剥落防止 → **8倍にUP!**

【４】イスラエル生まれ

『銃弾が貫通しない、
『爆発に耐え爆裂しない、
『強いコンクリートで国民を守る！』

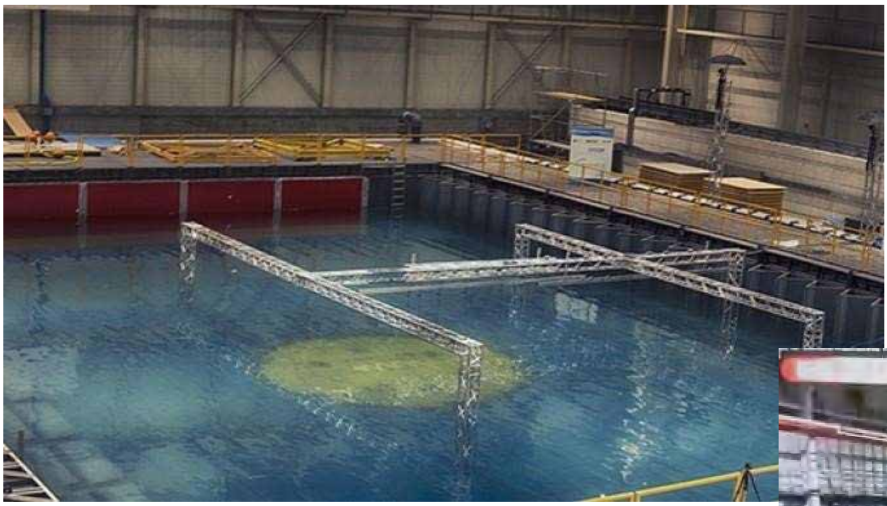
世界有数の技術先進・技術大国！

USBメモリ

ドローン

カーナビ自動運転

【実績 1】国立水産工学研究所 大型水槽改築 2021.811 完成



水槽床面積：１６００m2
スケール　：1/200
水平レベル：±２ｍｍ
施工担当　：常盤工業㈱

2022.4　知床観光船遭難事故実証実験

【実績 2】市民を安堵させた『窓付き防潮堤』（宮古市）2018.3 完成

日本経済新聞 R.3.3.12.(朝刊)

東日本大震災 10年

検証・復興事業 ①

万全はない 備え多重に

海岸「要塞化」に1.3兆円

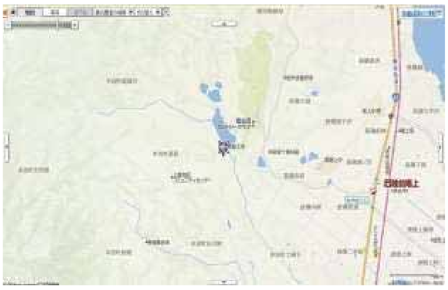
港から高台への避難路も

海中捜索 あきらめない

工法：プレキャスト工法
：３段組
：最上段アクリル窓付
施工：共和コンクリート㈱

【実績 3】『奇跡のボックスカルバート』（釜石市） 2011.3 完成

三陸道・道貫地区函渠工工事



■ 平成23年3月初旬に完工.
3月11日の東日本大震災で震度６の地震にみまわれたが、何の損傷もなく5月に確認検査をパスする。

【実績 4】津波避難タワー　（肝付町　内之浦）2019.4 完成

2019年（令和元年）5月2日　木曜日

みなみネット

津波避難タワー完成

肝付　住民「安心できる」

サムライ文化味わう

タワー高さ：約 14m。
　　　　１層；7、2層；10、3；13m　延
べべ床面積：345m２
収容人数　：660 名

【実績 5】砂防ダム・河岸工事　（桜島）2022 年　現在進行中

野尻川河岸工事現場

世界の火山の７％、
国内 110 活火山内県内 11 活火山。

土砂災害危険個所：国内 54 万か所
　　　　　　　　　県内：1 万 6204 か所
　　　　　　　　　　①土石流災害危険個所
　　　　　　　　　　②急傾斜地崩壊危機箇所
　　　　　　　　　　③地すべり危険個所
　　　　　　　　　＊砂防ダム約 9 万基。米国の 1.2 倍

【実績】土木・建築 その他の実績

土木： 法面高架橋上部､下部・トンネル etc.

建築： 物流センター土間・病院・公共施設 etc.

【比較データ】JR 東日本試験結果 （参考資料）

商品名 メーカー名	材料名 標準混入率	繊維長(mm)	繊維径(μm)	比重	① 繊維本数/m3	② アスペクト比	③ 融点	④ 引張強度	⑤ 耐久性(UV)	⑥ 分散性	
ニュークリートセカンド ㈱エイオーピーアンドダヴィンチインターナショナル	ナイロン66 0.026Vol%	12	12～15	1.16	約1億2千万本	800	264℃	5～10% 強度増加	100%	◎	アスペクト比 ＝長さ÷直径 12÷0.015=800
C/U	ポリプロピレン 0.10Vol%	12	300	0.91	1.2百万本	40	160℃	強度の増加 傾向なし	10%	◎	アスペクト比 12÷0.300=40
B/H	ポリプロピレン 0.05Vol%	12	64.8	0.91	12.6百万本	185	160℃	強度の増加 傾向なし	10%	◎―○ ミキサーの羽に付着	アスペクト比 12÷0.0648=185
R/C	PVA(ビニロン) 0.075Vol%	12	100	1.3	8百万本	120	245℃	—	—	○ 繊維の塊あり	アスペクト比 12÷0.100=120

（出典：JR東日本及び鹿島建設試験データ）

1m3、1億2千万本の繊維がコンクリートと生命を守ります！