

令和2年度 新技術新工法説明会 プレゼンテーション資料  
【熊本会場】令和2年10月12日

◆NETIS登録番号は応募時点(R2.7.1)のものです。

No	技術名	NETIS登録番号	資料				掲載データ
1	けい酸塩系表面含浸材CS-21ネオ	CG-160013-VE	技術概要	1-2	発表資料	1-4	【その1】に掲載しています
2	ミニアンカーPI工法	HK-170012-A	技術概要	1-14	発表資料	1-16	
3	注水併用エアクーリング工法	KT-180022-A	技術概要	1-25	発表資料	1-27	
4	NCショット	QS-150001-VE	技術概要	1-43	発表資料	1-45	
5	GIコラム工法	QS-100022-VE	技術概要	1-53	発表資料	1-55	
6	ドリームコーク	CB-190005-A	技術概要	1-69	発表資料	1-71	
7	ウォータークリーン工法	CB-160029-A	技術概要	2-2	発表資料	2-4	【その2】に掲載しています
8	低水位時開放型フラップゲート	QS-190056-A	技術概要	2-20	発表資料	2-22	
9	フローティング型 壁式地盤改良工法	KT-180144-A	技術概要	2-32	発表資料	2-34	
10	EL 標示板	QS-150006-A	技術概要	2-46	発表資料	2-48	
11	shamen-net計測情報提供サービス	KT-190078-A	技術概要	3-2	発表資料	3-4	【その3】に掲載しています
12	菌根イソギクによる生きた防草緑化工法	CB-190014-A	技術概要	3-17	発表資料	3-19	
13	熱中症事故予防の注意喚起システム	KK-110016-VE	技術概要	3-35	発表資料	3-37	
14	配管用RI密度計PIRICA	KK-170002-VE	技術概要	3-45	発表資料	3-47	
15	MK・スクリューボックス「省力化工法」	KK-190039-A	技術概要	3-54	発表資料	3-56	
16	鋼管矢板ドリリングプレス工法	KT-100011-VR	技術概要	4-2	発表資料	4-4	【その4】に掲載しています
17	フルボ酸入り植生マット工法	KT-190024-A	技術概要	4-11	発表資料	4-13	
18	“やすらぎ”ソーラーバイオトイレ(ウォータータス)	KT-200046-A	技術概要	4-29	発表資料	4-31	
19	ワンタッチ伸縮梁工法	SK-160003-A	技術概要	3-35	発表資料	3-37	
20	橋面舗装・床版上部非破壊調査システム(床版キャッチャー)	CB-150004-VE	技術概要	3-46	発表資料	3-48	

## 技術概要

技術名称	鋼管矢板ドリリングプレス工法	担当部署	事業推進室
NETIS登録番号	KT-100011-VR	担当者	北崎 誠
社名等	成幸利根株式会社	電話番号	03-5645-3232
技術の概要	<p>1. 工法概要</p> <p>ドリリングプレス工法は懸垂式アースオーガーと鋼管矢板圧入機(鋼管パイラー)を連動させ、中掘圧入にすることで硬質地盤での鋼管矢板圧入が可能となった鋼管矢板中掘圧入工法(鋼管パイラー式)である。</p> <p>2. 特長</p> <p>①硬質地盤(最大N値200)に対応 懸垂式オーガで鋼管矢板の先端を揉みほぐす事で鋼管矢板圧入機での圧入が可能になり、硬質地盤での施工が可能。</p> <p>②作業性や安全性の向上 懸垂式オーガを使用する為、任意の位置から施工ができ作業構台の設置・解体が不要で施工基面から高低差があっても施工が可能。作業構台が不要になり工程短縮・コスト低減となる。また、三点杭打機のような威圧感もなく且つ転倒の心配も無いので作業性や安全性が向上。</p> <p>③周辺構造物への影響を低減 ウォータージェットのように大量の水を使用しないので泥水処理が難しい場所や周辺構造物への影響が低減。</p> <p>④施工精度の向上 鋼管矢板圧入機を打込んだ杭に固定し、前後に5度ずつ傾く傾動装置により微調整を行い、高精度での施工が可能。</p> <p>⑤圧入機は油圧式のため低騒音・低振動での施工が可能。</p> <p>3. 用途</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 河川・港湾等護岸工事</li> <li>2. 自立式擁壁工事</li> <li>3. 土留壁工事</li> <li>4. 仮締切工事</li> <li>5. 橋脚基礎(井筒基礎)</li> </ol> <p>4. 適用範囲</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 杭径: <math>\phi 600 \sim \phi 1500</math></li> <li>2. 鋼管矢板継手形状: P-P、P-T、L-P</li> <li>3. 圧入深度: 40m程度(当社施工実績より)</li> <li>4. 地盤最大N値: 200程度</li> </ol> <p>※詳細は事前に要問い合わせ</p> <p>5. 特に効果の高い適用範囲</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 硬質地盤(N値50以上)への圧入</li> <li>2. 周辺構造物への影響を懸念する圧入</li> <li>3. 従来工法で作業構台を必要とする現場</li> <li>4. 圧入機周辺の作業スペースが狭い現場</li> </ol>		

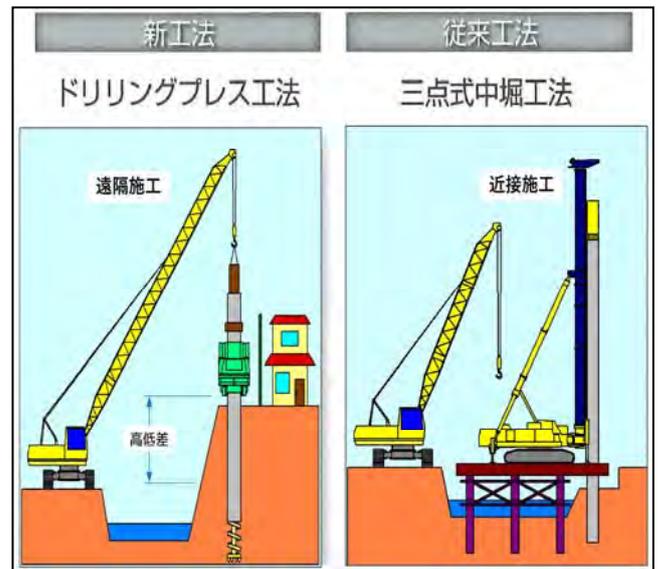


図-1 従来工法との比較

6. 施工実績 (2020年3月31日現在)

国の機関	14 件 (九州 1 件、九州以外 13 件)
自治体	41 件 (九州 0 件、九州以外 41 件)
民間	7 件 (九州 0 件、九州以外 7 件)

写真・図・表

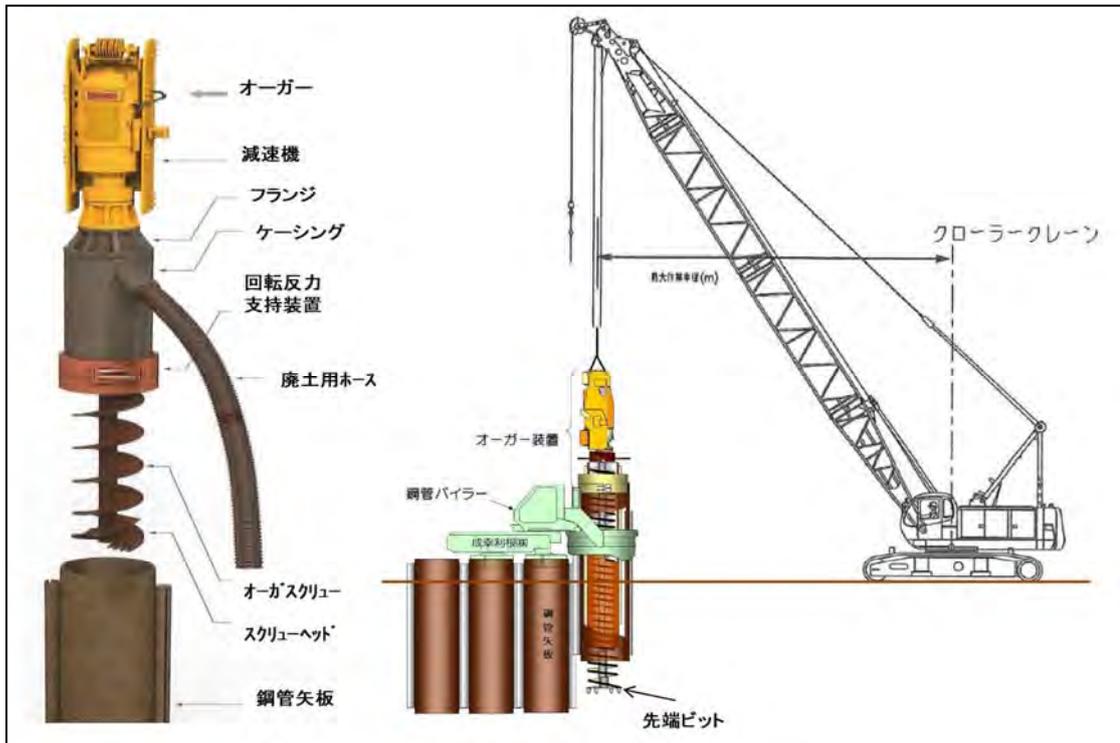


図-2 ドリリングプレス工法全体図



写真-1 施工状況

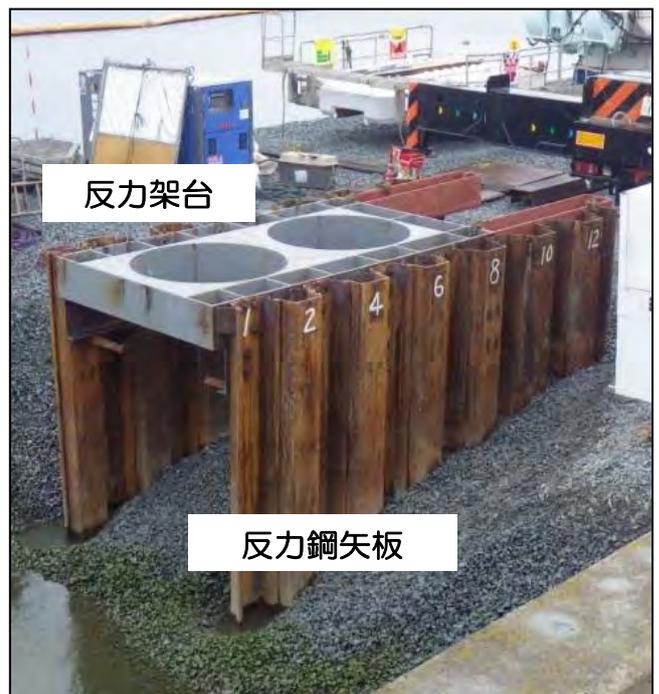


写真-2 反力架台設置状況

# ドリリングプレス工法 「鋼管矢板中掘圧入工法」

NETIS登録番号：KT-100011-VR  
(兼震災復興・支援サイト登録)  
東京都港湾局 新技術登録：23014  
東京都建設局 新技術登録：1301013  
首都高速新技術登録：平成28年度



成幸利根株式会社



## 鋼管矢板の使用例

河川整備等



防潮護岸整備等  
港湾耐震補強等



自立式土留擁壁



表面化粧後

橋梁基礎  
(井筒基礎)



鋼管矢板打設

①打撃・振動

- ・ハンマー（油圧式等）
- ・バイブロ（高周波、油圧）
- ・バイブロ（ウォータージェット併用）

オーガー併用圧入

オーガー装置



②三点式中掘圧入

③圧入（パイラー式）

- ・単独圧入
- ・ウォータージェット併用
- ・回転圧入
- ・中掘圧入  
（オーガー併用）



「ドリリングプレス工法」

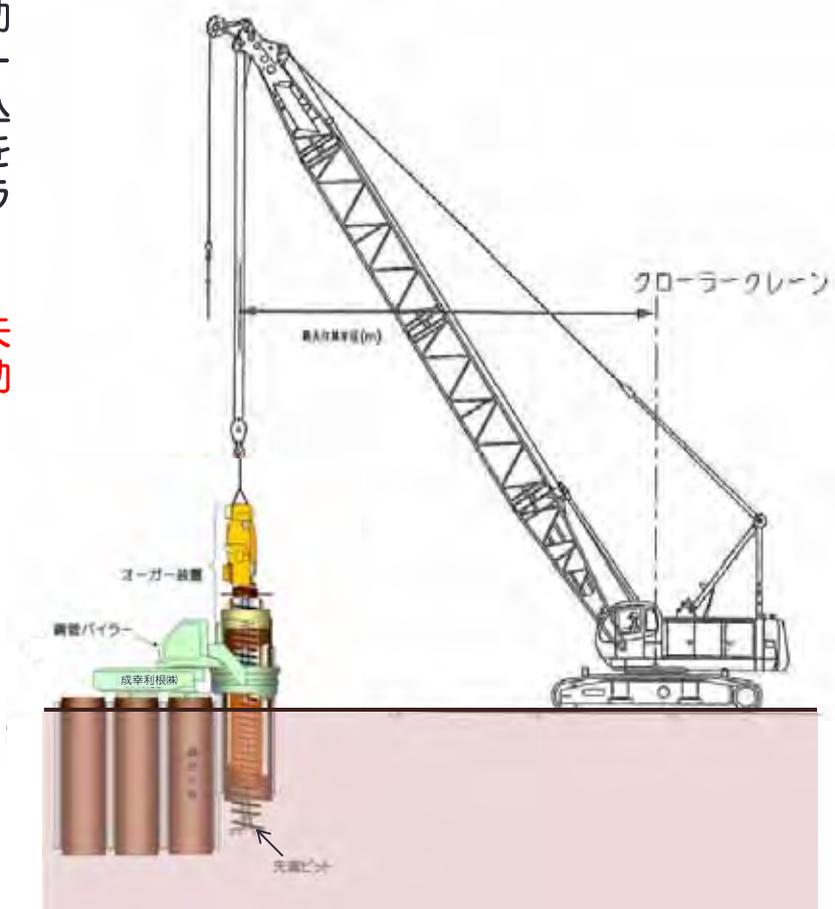
工法概要

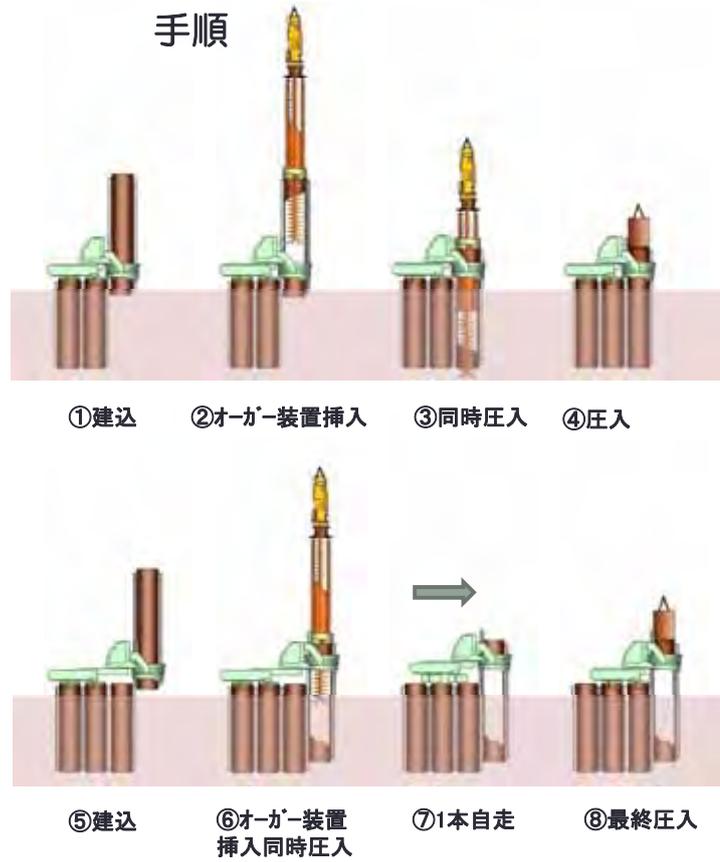
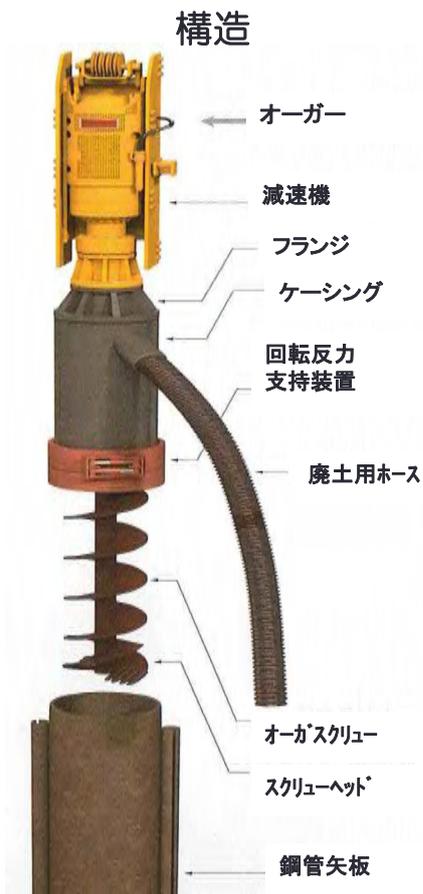
鋼管矢板を圧入する補助工法の一つで、オーガー装置をクレーンでつり込み鋼管矢板の先端地盤をほぐしながら鋼管パイラーで同時圧入する。

硬質地盤における鋼管矢板の止水・吸出し防止効果が十分発揮できる。

適用範囲

Φ600～1500mm  
長さ40.0m  
換算N値200程度

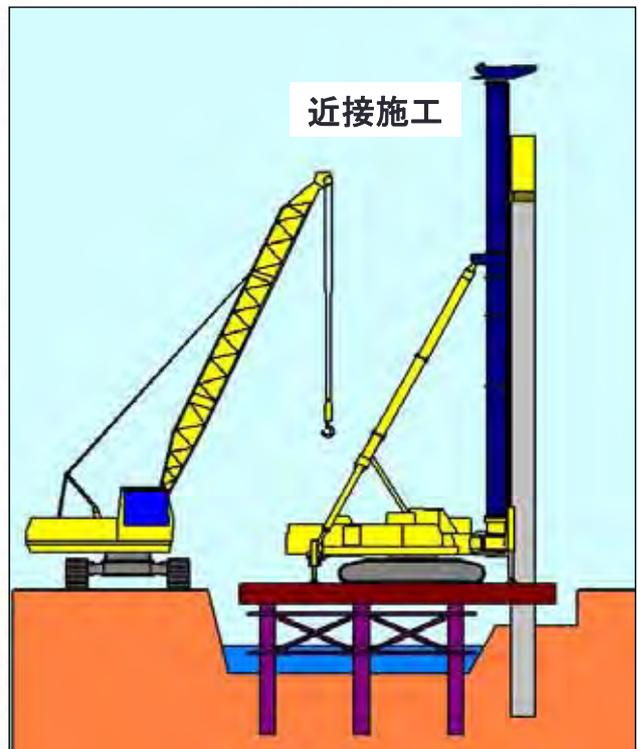




従来工法と比較

従来工法

三点式中掘工法



## 施 工 事 例 ① 都市河川改修

名古屋市 緑成土木局河川部 広域河川堀川改修工事

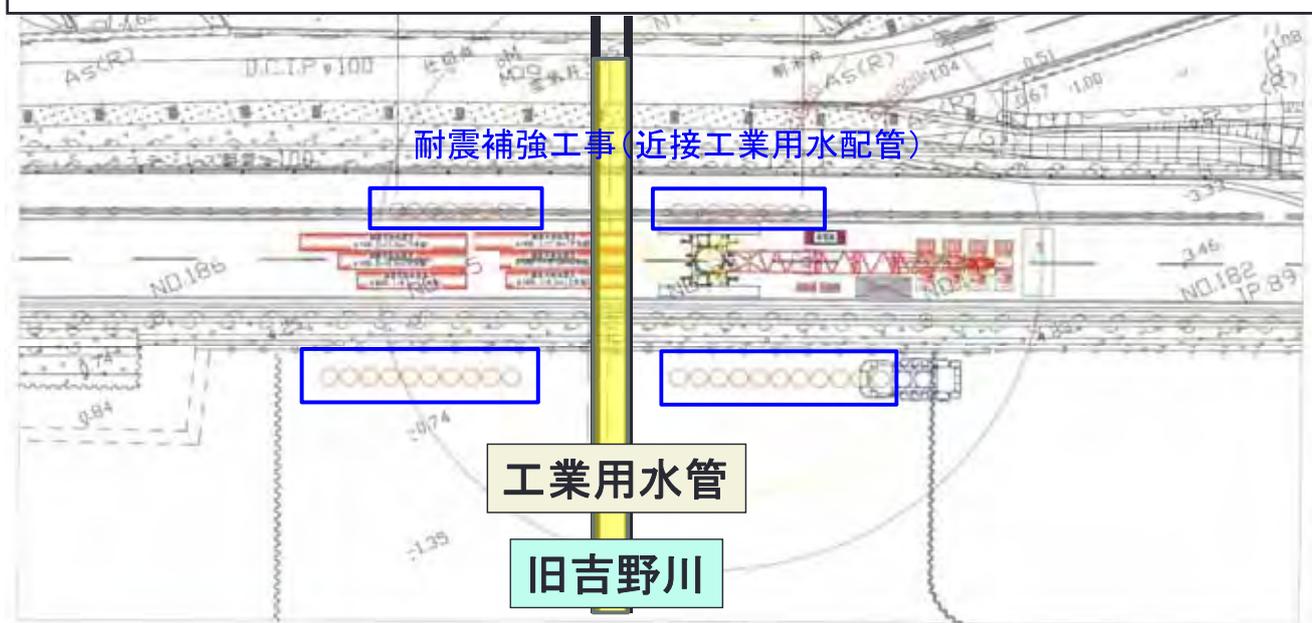


## 施 工 事 例 ② 耐震補強工事

国土交通省 四国地方整備局 徳島河川国道事務所 徳長堤防耐震対策工事

問題点: 鋼管矢板圧入箇所に隣接して、工業用水管がある。

- ・工業用水管への影響が危惧されるため、ウォータージェット併用圧入より隣接構造物への影響の少ないこと。
- ・大口径鋼管矢板の施工が可能なこと。
- ・低振動・低騒音工法であること。



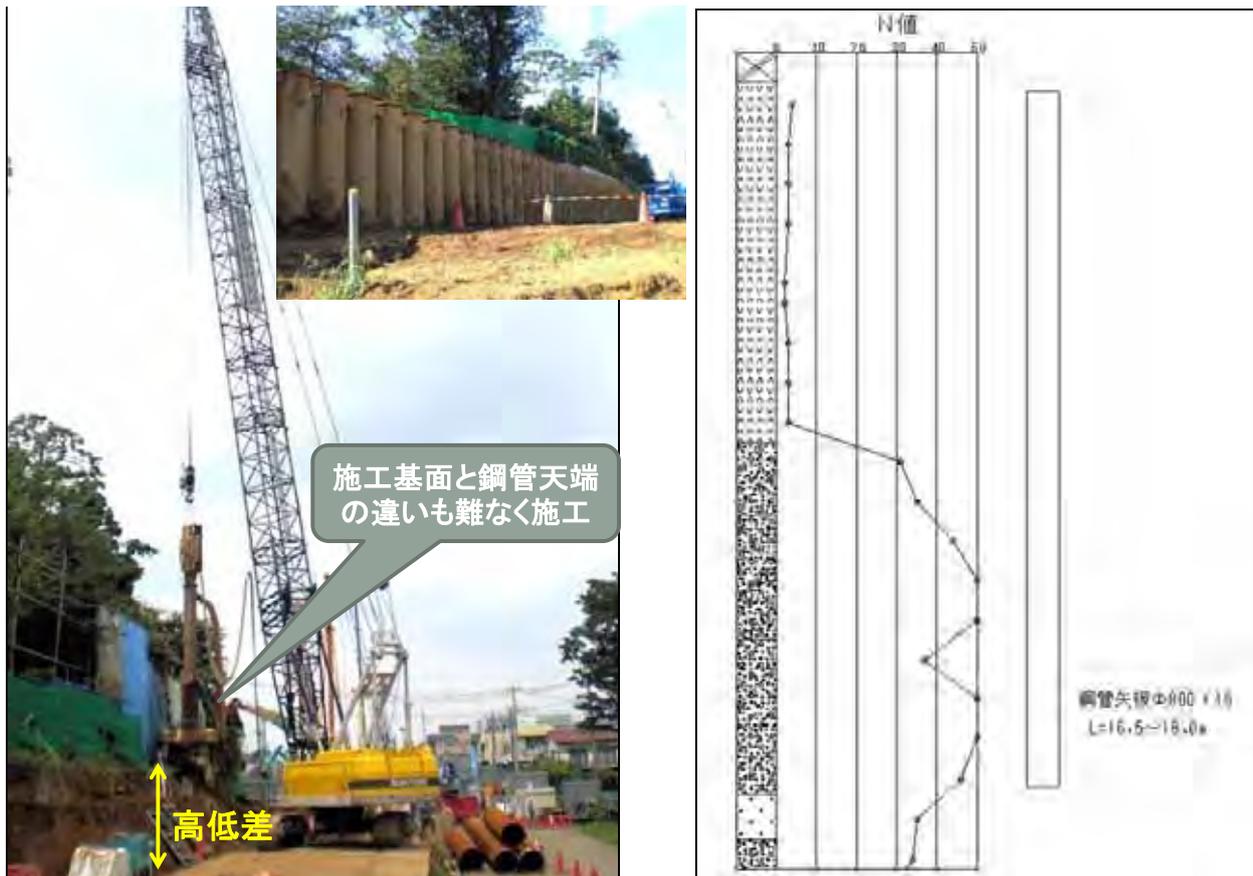
## 施 工 事 例 ② 耐震補強工事（近接工業用水配管）

国土交通省 四国地方整備局 徳島河川国道事務所 徳長堤防耐震対策工事



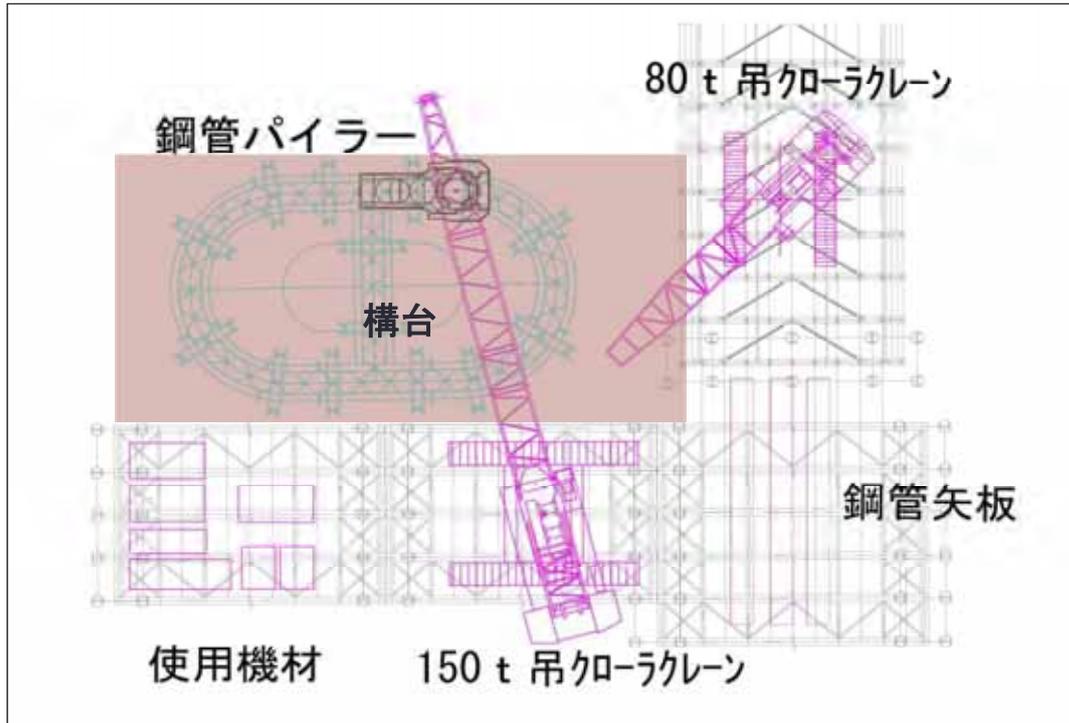
## 施 工 事 例 ③ 自立式鋼管矢板擁壁

東京都建設局 北多摩南部建設事務所 街路築造工事に伴う道路構造物設置工事



## 施 工 事 例 ④ 井筒基礎

国土交通省 九州地方整備局 博多港湾・空港整備事務所  
博多港アイランドシティ地区道路橋梁下部工事



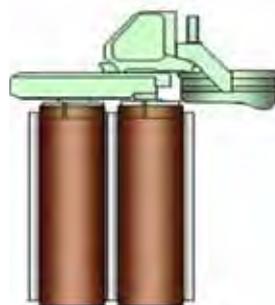
## 施 工 事 例 ④ 井筒基礎

国土交通省 九州地方整備局 博多港湾・空港整備事務所  
博多港アイランドシティ地区道路橋梁下部工事



**Drilling  
Press  
Method**

ご清聴、ありがとうございました。



**成幸利根株式会社**

## 技術概要

技術名称	フルボ酸入り植生マット工法	担当部署	森林保全推進部
NETIS登録番号	KT-190024-A	担当者	保浦 成徳
社名等	前田工織株式会社	電話番号	03-6402-3944
技術の概要	<p>①何について何をする技術なのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 純国産フルボ酸及び特殊解繊加工した木質繊維を配合した植生マット工</li> </ul> <p>②従来はどのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 植生マット工</li> </ul> <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 法面緑化工事</li> </ul> <p>④その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 従来技術は、高度化成肥料が封入された肥料袋を繊維ネットに一定間隔で取り付けたものであり、保水性、保温性に課題があった</li> <li>・ 申請技術に使用されているワラゴモは、保水性・保温性に優れており、寒冷地・乾燥地での植物の生育向上効果がある</li> <li>・ 純国産フルボ酸の効果により植物の養分吸収を助長し、生長促進に寄与する</li> <li>・ 特殊解繊木質繊維の効果により保水性・透水性を向上させる</li> <li>・ 特殊土壌においても、施工後3ヶ月後の状況で従来技術は植被率50%、フルボ酸入りは70%となり、1.4倍の植生効果が出る等、生育効果が発揮され、早期の植物による根系緊縛力により法面保護機能を向上させることで、品質の向上が図れる</li> </ul>		

# フルボシリーズ

## 土に含まれるミネラル

ナトリウム、マグネシウム、リン、硫黄、塩素、カリウム、カルシウム、クロム、マンガ、鉄、コバルト、銅、亜鉛、セレン、モリブデン、ヨウ素・・・etc

フルボ酸は土中のミネラルと結合し 植物への吸収を 効率化させる作用があります。  
この効果により 植物がミネラルを吸収しやすくなり 生育が促進されます。

同一製品 フルボ酸の有無による試験施工

2018年3月13日施工



2018年7月12日  
4か月経過



# フルボ酸入り植生マット工法 [KT-190024-A]

純国産フルボ酸を使用した生育促進緑化資材

2020年10月12日

前田工織株式会社

1

## 本日の流れ

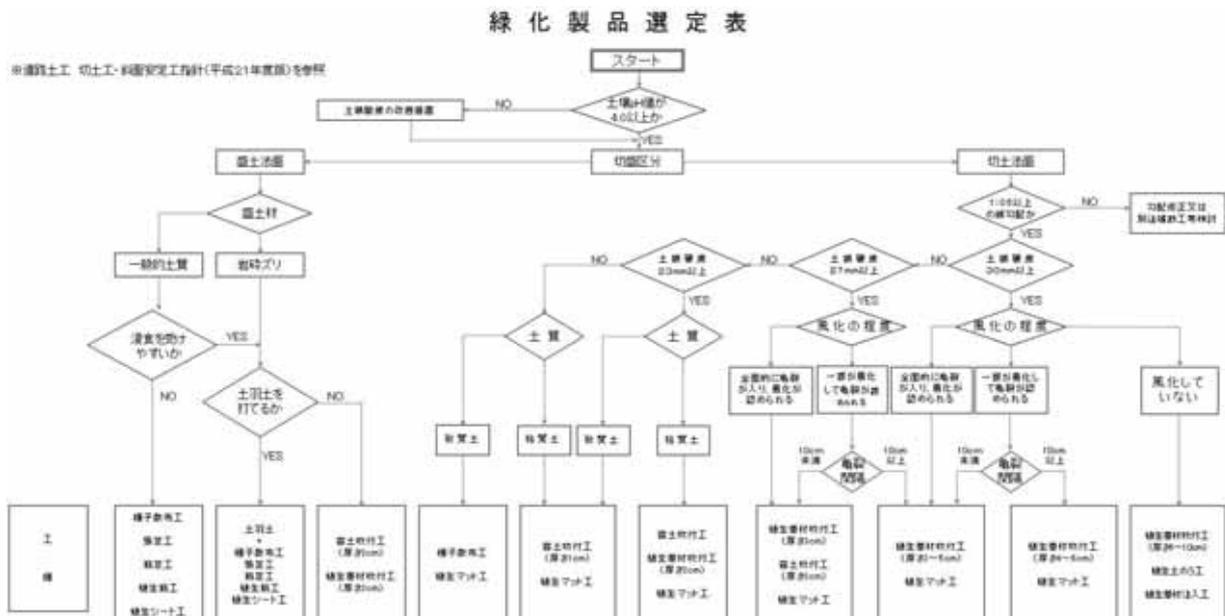
1. 従来工法 ..... 3
2. 近年の緑化工 ..... 6
3. フルボシリーズ ..... 11
4. 待受け緑化 ..... 24

2

# 緑化工の種類(一般工法)

- 盛土
  - 種子散布工
  - 植生シート工
  
- 切土
  - 植生マット工
  - 客土吹付工            1cm   ▪   2cm   etc
  - 植生基材吹付工    3cm   ▪   5cm   etc

# 植生工の選定



## 従来工法

- 早期緑化工法
  - 早期に緑化することで、のり面の侵食を防止する。
  - 成育の早い外来牧草種の種子と即効性の肥料と併用することで早期に植物を定着させる。
  - 外来牧草種～木本植物～郷土植物に遷移させ、永続的な緑化をめざす。
- 懸念事項
  - 植生が定着しなければ法面が侵食を受ける。
  - 外来牧草種は、即効性はあるものの永続性が乏しく、将来的には衰退する。
  - 外来種が繁茂すると、木本植物や飛来種子が定着できず、植生が衰退することが懸念される。

5

## 近年の緑化工

- 生物多様性(環境省)
  - 日本固有の種を守るため、外来種を使用しない。  
(国立・国定公園や大規模工事)



- 在来種配合
- 待受け緑化

6

# 植物(種子)について

外来種・・・トールフェスク等(芝草)

- 草 類・・・(即効性◎ 永続性△)

在来種・・・メドハギ、ヨモギ等

- 草本類・・・(即効性○ 永続性○)

在来種・・・ヤマハギ等

- 木本類・・・(即効性△ 永続性◎)

## ➤ 種子の選定条件

- ◆ 根張りが良い。安定して流通している。安価である。

7

# 植物(種子)について

## • 種子の分類

– 外来種

– 在来種

- 外国由来の在来種(流通しているほとんどは外国産)

- 国内由来の在来種(ほとんど流通していない)

– 地域性種苗 (入手不可能)

➤ 国産と外国産のヨモギやメドハギは、草丈や葉の形態が違う。

➤ 国内産においても地域により完全に同一ではない。

8

## 植生シート工・マット工



初期緑化完成前の降雨により  
のり面が侵食を受けている。

種子も流亡しているため植生  
の回復が期待できず、さらに侵  
食を受ける事が懸念される。



## 植生基材吹付工



早期に植生が成立しなければ、  
降雨や凍上により、接合剤の  
効果が薄れ、基盤が流亡する。



# 生育促進型緑化資材 フルボシリーズ



11

# 生育促進型緑化資材

- フルボシリーズ
  - 純国産の腐植物質『フルボ酸』を使用した生育促進型植生資材。
  - 土壌環境の改善や植物の生育を促進する。

12

## フルボ酸とは、

- 動植物の遺骸が自然環境の中で、長い年月をかけ、微生物などの分解や重合を繰り返してできる腐植物質の一つです。
- 自然界ではフルボ酸を含む土壌が1cm形成されるのに約100年かかります。
- 過剰な塩類を土粒子から切り離し、塩類濃度(pH値)を緩衝する作用があります。
- 土の団粒化を図り、保水力、保肥力が向上します。
- 土粒子とミネラルを切り離し、養分の吸収を効率化させる作用があります。

13

## フルボ酸とは、

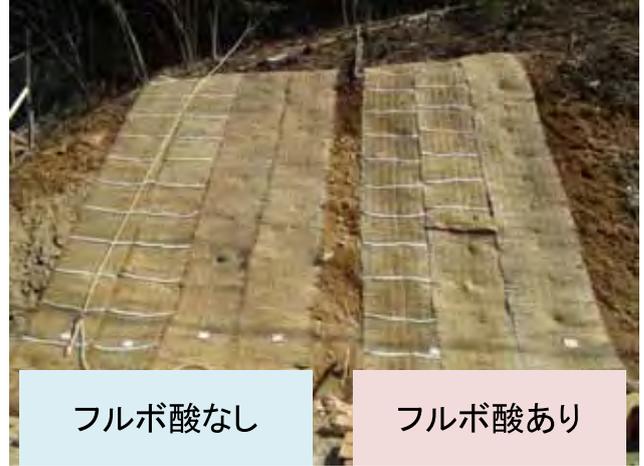
- フルボ酸は、農作物にとっても非常に有効な資材として知られ農業分野では一部、使用されていますが、人工的に製造が難しく、これまでに使われてきたもののほとんどは、海外の採掘資源です。
- 本製品に使われているフルボ酸は、国内の間伐材と有機酸を特殊に加工して抽出した、純国産のフルボ酸を使用しています。

14

# 愛媛県 試験施工

施工前

施工後直後



3月

15

# 愛媛県 試験施工

施工後2か月

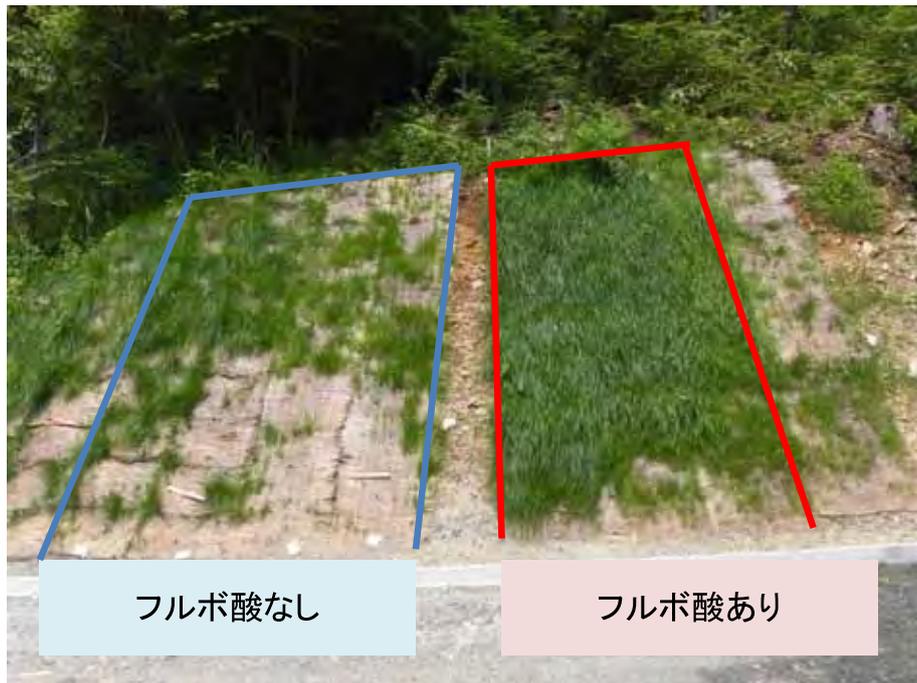


5月

16

# 愛媛県 試験施工

施工後4か月



7月

17

## フルボシリーズの適用のり面

- 植生を急ぐ現場
- 在来種配合、待受け緑化が望まれる現場
  - 生物多様性が求められる現場
- 植生条件の厳しい現場
  - 土質条件、気候条件

# 施工事例

- 熊本県 熊本大震災  
施工面積100,000㎡

19

概要: 国立公園内、大規模面積のため生育の遅い  
在来種の生育促進と、ススキ草原に戻すことを  
目的として播種量を抑えた配合。



20

# 試験施工 熊本大震災

種子配合 : 在来種主体配合  
 評価方法 : 植生 成長速度

施工直後 2017年12月末



施工後4ヶ月 2018年4月末



21

# 試験施工 熊本大震災

施工後6ヶ月 2018年6月末



22

## 試験施工 熊本大震災

フルボ酸あり 50cm



フルボ酸なし 15cm



23

## 待受け緑化 従来工法 種子なし

- 種子を入れずに植生基材吹付工を吹付ける。
- ↓
- 基盤材が雨や凍上で、流亡する。
- ↓
- 接合剤を多用する。基盤が水をはじき、乾燥し、植物が定着できなくなる。
- ↓
- 基盤が劣化して流亡する。

24

## 待受け緑化

- 植生基材吹付工 ・ 種なし
  - 植生が遅いため、定着する前に降雨を受け、基盤材が流亡し、のり面が侵食を受ける。



## 待受け緑化

- マット製品
  - 種子が定着しやすい構造になっているが、のり面保護効果が低い製品では、全面緑化する前にのり面が侵食を受け、小落石が発生している。



# フルボキキャッチャー

- ワラとヤシを組み合わせた待受け専用資材
  - ワラが密に組み立てられており雨水を分散するため侵食防止効果が期待できる。
  - 中空構造のワラは、保温性があり乾燥や凍上を抑制する。
  - ワラは、分解速度が速く飛散が懸念されるがヤシネットは5～6年対応できるため飛散を防止する。
  - ワラの飛散を防止するため分解後の肥料効果も期待できる。
  - ヤシの目合いが大きく大型の種子を捕捉しやすい構造になっている。
  - ワラとヤシの組み合わせにより保水性が向上する。

27

# フルボキキャッチャー



28

# ワラゴモ

ワラ芝 270g/m<sup>2</sup>



フルボストロー 500g/m<sup>2</sup>



500g/m<sup>2</sup>の使用量のワラゴモは、保水性、侵食防止、保温性に優れる。(森林ハンドブック)

29

## 事例 ① 隠岐ユネスコ世界ジオパーク

島根県 隠岐の島  
世界ジオパーク認定(2013年)  
生態系保護のため島外からの種子を極力持ち込まない。

2018年2月施工 2020年6月撮影 2年4ヶ月経過



30

# まとめ

- フルボシリーズ
  - 植生が懸念される現場。
  - 環境、生態系への配慮を必要とする現場。
  - 待受け緑化。

31

- ご清聴、ありがとうございました。

32

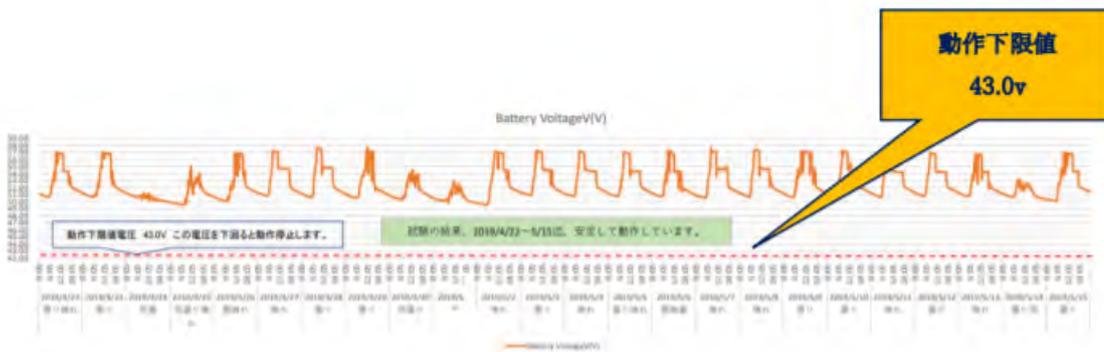
## 技術概要

技術名称	“やすらぎ” ソーラーバイオトイレ	担当部署	福岡支店 営業
NETIS登録番号	KT-200046-A	担当者	原口 睦彦
社名等	株式会社ダイワテック	電話番号	052-506-7281
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>従来、現場で使用している仮設トイレのイメージとして、狭く、臭いがあり、あくまでも用を足すだけの施設として利用していました。</p> <p>汚泥処理設備及び、休息スペースの無い簡易仮設トイレであるため、トイレの利用者に寄り添った、作業環境には程遠く考えられます。</p> <p>そこから、トイレの快適な利用を促し、昨今の現場での課題となっている、熱中症対策などにも利用する事が期待され、作業員の作業向上につながる。また、女性作業員の就労環境の向上にも貢献するトイレが急務となっていました。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>簡易式仮設トイレから、ソーラー発電システムの充電・放電による汚泥の自己処理が可能となる仕様を新しく採用した常流循環式トイレに変更しました。また、電力供給に関して、従来技術の商用電源の引き込み方法による供給方法から、ソーラー発電による供給方法に変更しました。</p> <p>現場作業員の環境改善を目的として、室内に自動手洗い場、休息スペース、室外にブラインドを新たに設置しました。</p> <p>3. 技術の効果</p> <p>簡易式仮設トイレから、ソーラー発電システムの充電・放電による汚泥の自己処理が可能となる仕様を新しく採用した常流循環式トイレに変更した事により、ソーラー発電システムにより汚泥の自己処理が可能となり、悪臭の抑制が可能となるため作業員の利用環境が向上する事が見込めます。</p> <p>また、ソーラー発電システムから電気を供給するため、自立的にトイレ室内の照明、空調設備、常流循環式トイレの安定稼動が可能となる為、設置範囲が商用電源の引き込み範囲に制限される事がなくなります。</p> <p>4. 技術の適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ソーラーシステムの動作範囲として、-10℃～40℃を温度条件とする。</li> <li>・やすらぎの設置作業に必要なスペースとして、概ね3.2m×2.3mのスペースは確保されている事</li> </ul> <p>5. 活用実績 (2020年10月1日現在)</p> <p>国の機関 42件 (九州 18件、九州以外 24件)</p> <p>自治体、民間 104件 (九州 40件、九州以外 64件)</p>		

“やすらぎ” ソーラーバイオトイレ【ウォーターズ】



やすらぎ外観図



やすらぎ動作時の電圧の推移

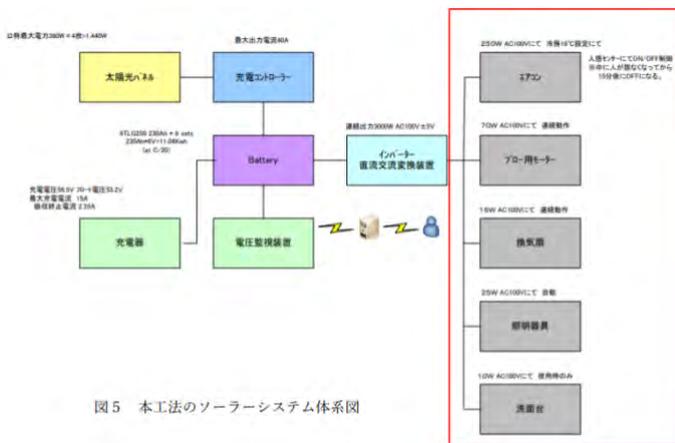


図5 ブラインド設置状況 (斜め)



図12 寛ぎスペースの状況

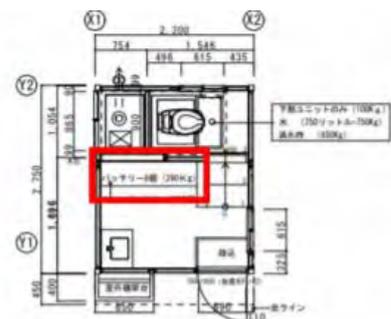


図13 寛ぎスペースの設置状況 (平面図)

# D+Daiwatech



商用電源・上下水道が不要で限りなく無臭に近いトイレ

## “やすらぎ”ソーラーバイオトイレ

-KH-001-

clean

衛生的なバクテリアで  
限りなく無臭

eco

循環リサイクルで  
排水が無く水資源を削減

cost

ソーラーシステムで電気代無料  
経費削減

CO<sub>2</sub>

太陽光発電・蓄電システムで  
CO<sub>2</sub>削減

# ハウス・電気仕様

構造	角型鋼管・軽量形鋼
外寸法	W=2,300×D=3,200×H=2,800 (ソーラーパネル含む)
重量	1,800kg (ソーラーパネル含む)
壁材	外壁：金属サイディング 内壁：プリント合板/腰壁：アイカセラール
屋根	カラー鉄板 (防露材入)
床	FRP、パネコート、長尺塩ビシート
断熱	グラスウール
建具	フラッシュドア、アルミサッシ窓、木製引き戸
設備	エアコン、壁付自動手洗い、LED照明、換気扇、プレーカー、衣類がけ、サニタリーBOX (女性用のみ)、LEDサインパネル、2重ロック、24時間常時水洗

ソーラーパネル最大出力	1.44kW
1日あたりの平均発電量予想	5.9kWh前後 (夏) 3.9kWh前後 (冬)
セル種類	単結晶シリコン
ソーラーパネル充電方式	MPPT (最大点追及)
蓄電池種類	シールドバッテリー
環境温度	-10~45℃ (結露なきこと)
AC出力	単相100V 7A
出力波形	正弦波
バッテリー充電設備	商用・発電機 (ガソリン・軽油)

## 一般的な仮設トイレのイメージ



建築現場、工場、イベント、コンサートなどにおいて仮設トイレは欠かす事が出来ない。熊本での震災の被災地等でも活躍している事が多くのメディアに報じられている。

【仮設トイレのイメージ】

汚い  
狭い  
使いづらい  
臭い



・汚泥処理設備及び、休息スペースの無い簡易仮設のため、トイレの利用者に寄り添った環境にはほど遠いのが現状

急務



・トイレの快適な利用  
・熱中症対策  
・女性作業員の就労環境の向上

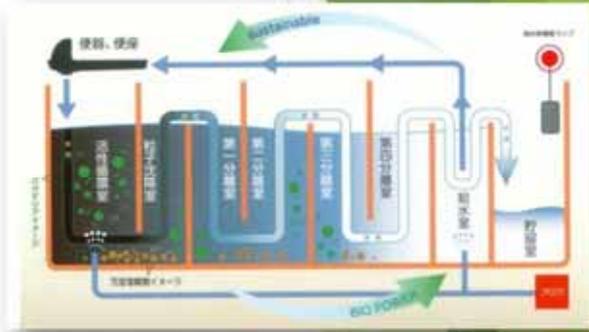
## 簡易式仮設トイレからの新規性は？



- ・ソーラー発電システムの充電・放電による汚泥の自己処理が可能となる仕様を新しく採用した常流循環式トイレに変更した。

### [常流循環式トイレとは]

排泄物をバクテリアにより分解させて、その水が洗浄水として循環します。衛生的で限りなく無臭に近いトイレ空間を実現しています。



- ・循環式トイレ設備、施設内の電源の供給を、ソーラー発電による供給方法に変更した。

自立的にトイレ室内の照明、空調設備、常流循環式トイレの安定稼動が可能となるため、設置範囲が商用電源の引き込みの範囲に制限されることが無くなる。

- ・施設の充実を図った。

室内に、自動手洗い機、休息スペース、室外に目隠し用ブラインドを新たに設置する事により、作業員の小休憩の機能拡充に繋がるため、トイレの快適な利用を促進し、熱中症対策などにも利用する事が期待される

## 期待される効果

- ・ソーラー発電システムの充電・放電による汚泥の自己処理が可能となる仕様を新しく採用した常流循環式トイレに変更した。

ソーラー発電システムにより、汚泥の自己処理が可能となり、悪臭の抑制が可能となるため、作業員の利用環境が向上する。

### 作業環境の向上

- ・循環式トイレ設備、施設内の電源の供給を、ソーラー発電による供給方法に変更した。

設置範囲が商用電源の引き込みの範囲に制限されることが無くなる。

### 施工性

- ・施設の充実を図った。

作業員の就労環境の向上に繋がり、女性作業員の就労環境の向上にも貢献する。

### 作業環境の向上



# ソーラーシステムの構造

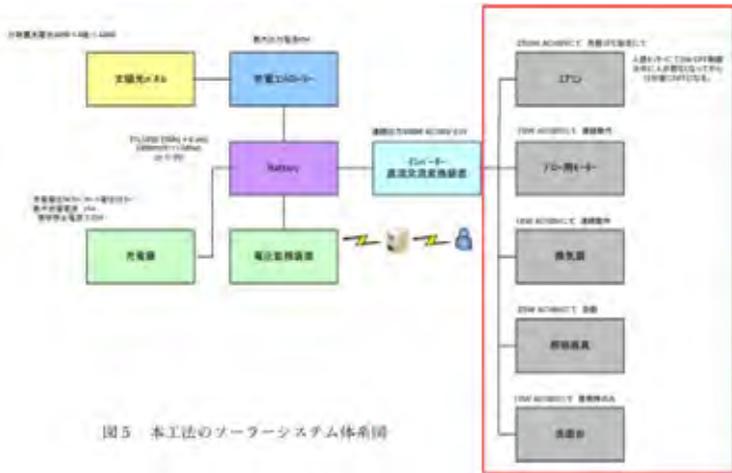


図5 本工法のソーラーシステム体系図

システムを安定稼動する為

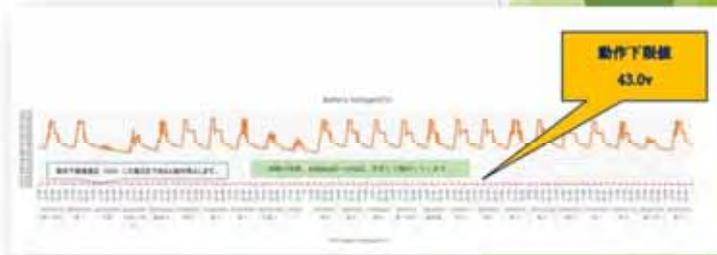
- ・ エアコン  
人感センサーにより、無人後15分で自動的に電源をOFF
- ・ 室内照明  
人感センサーにて制御

## [実証実験]

ソーラー発電からの電源供給による各機器の安定稼動の確認を試験

### [条件]

- エアコン動作  
平日間により、2時間おきに30分間の使用を想定
- バイオトイレ動作
- 浄化槽内のプロペラモーター、換気扇の24時間稼動



曇天が5日継続した場合でも、バッテリー-電圧の動作が安定

# D+Daiwatech

Simple + ecology + technology

## 技術概要

技術名称	ワンタッチ伸縮梁工法	担当部署	営業管理部
NETIS登録番号	SK-160003-A	担当者	<small>よしもと おさむ</small> 吉本 撰
社名等	株式会社高知丸高	電話番号	088-845-1510
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>架設栈橋の支柱補強部材また取付方法として、従来は現地加工した部材を一本づつ取り付ける方法。施工には足場設置が必要不可欠であり、斜材に乗って作業もあり墜落の危険性が高いのが現状であった。本技術では工場加工されたブレスの部材を現場地組させ、全伸縮梁を組立て施工クレーンで吊り込み、支柱に取り付ける技術。安全性確保・効率向上であり、大幅な工期短縮・品質向上に期待できる工法として開発。又、支持杭への取付方法は、溶接無でも可能な為、水中施工にも適している。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>梁及びツナギ材を工場製作として、現地地組をした後、支柱杭に取り付ける。工場製作した梁及びツナギ材を、現場において加工することが無く、現地地組した補強材を栈橋(SqCピア工法)の上部プラットホーム上で斜材・水平継材用置き台を使用し組立、吊り具を使用しての吊り込み、桁に設置した架台より吊下げられたゴンドラを上下させ鋼管杭に固定(溶接不要バンド式、溶接取付式他)で取付ける工法。</p> <p>3. 技術の効果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・工場で作成した梁及びツナギ材を栈橋上部で組立て、一体化として支柱杭間に取付けることにより、設置時間の短縮ができる。</li> <li>・工場で作成機械加工する為、現地溶断を大幅に削減させ、品質向上となる。</li> <li>・支柱杭補強材取付は、栈橋上部より吊下げられた弊社独自のゴンドラ(労働監督署認定)により、設置されるため、足場が不要となり、設置時間の短縮が図れる。また、ゴンドラ内の施工となり安全面にも配慮される。</li> <li>・工場製作した梁及びツナギ材を、現場において加工することが無くなり、施工性の向上が図れる。</li> <li>・足場を必要としないため、高所作業が低減され、作業員の高齢化による危険度の増大を抑えることができる。</li> <li>・一部部材を再利用することにより、資源の有効活用ができる。</li> </ul> <p>4. 技術の適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・杭間 2.0m～13.0m以下。</li> <li>・適用にあたり、関係する基準およびその引用元(土木工事安全施工技術指針・仮設構造物施工指針)</li> </ul> <p>5. 活用実績 (2020年10月1日現在)</p> <p>国の機関 113 件 (九州 5 件、九州以外 108 件)</p> <p>自治体 55 件 (九州 3 件、九州以外 52 件)</p> <p>民間 50 件 (九州 2 件、九州以外 48 件)</p>		

## 6. 写真・図・表

### — 従 来 — (不安全作業)



### — ワンタッチ伸縮梁施工フロー —



1. 工場製作

2. 工場製作

3. プレス材組立 (横方向)

4. プレス材組立 (進行方向)



5. ワンタッチ連結

6. ワンタッチ吊込

7. ゴンドラ設置

8. 伸縮梁取付・完了

### — 取付方法 —



### — 施工事例 —

#### 熊本県 — 俵山大橋災害復旧工事 —



#### 福岡県 — 小石原川ダム導入水施設建設工事 —



#### 鹿児島県 — 220号牛根大橋下部工工事 —



本社：高知県高知市薮野南町12-31

E-mail：marutaka@ceres.ocn.ne.jp

TEL：088-845-1510

FAX：088-846-2641

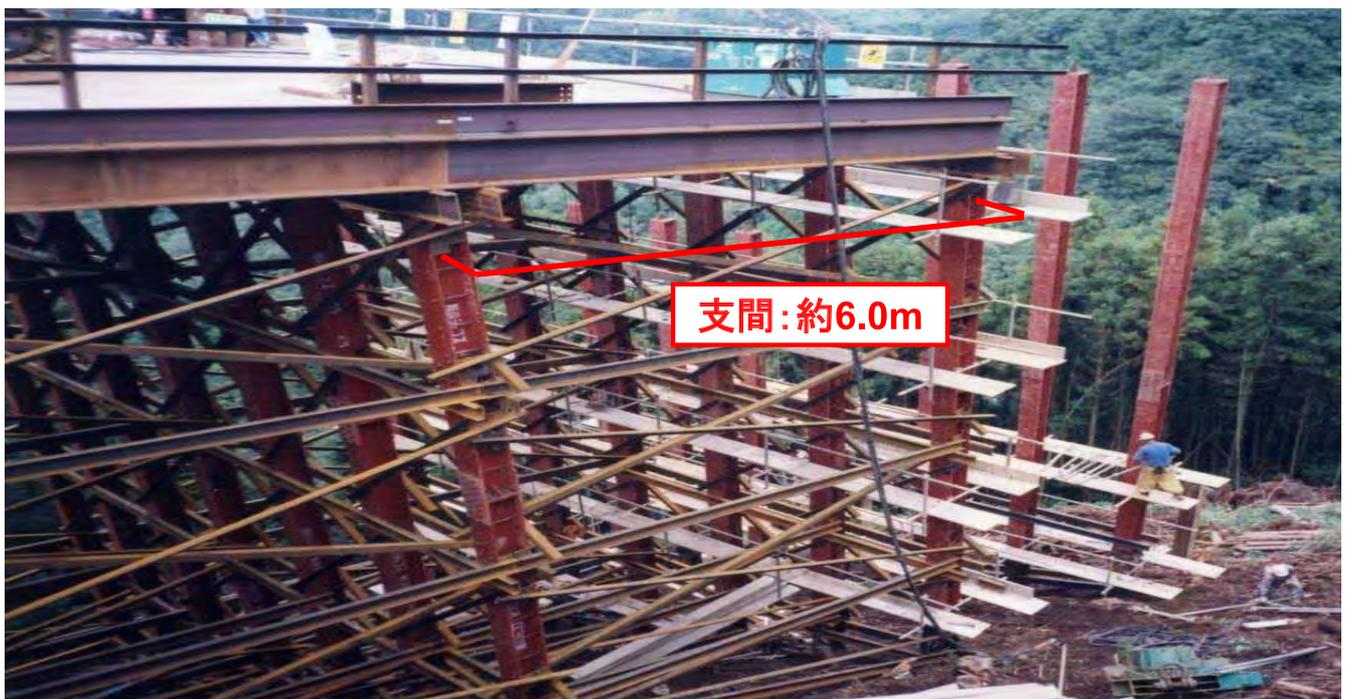
HP：http://www.ko-marutaka.co.jp

令和2年10月

 株式会社高知丸高

## 従来のH鋼式仮設棧橋・構台について

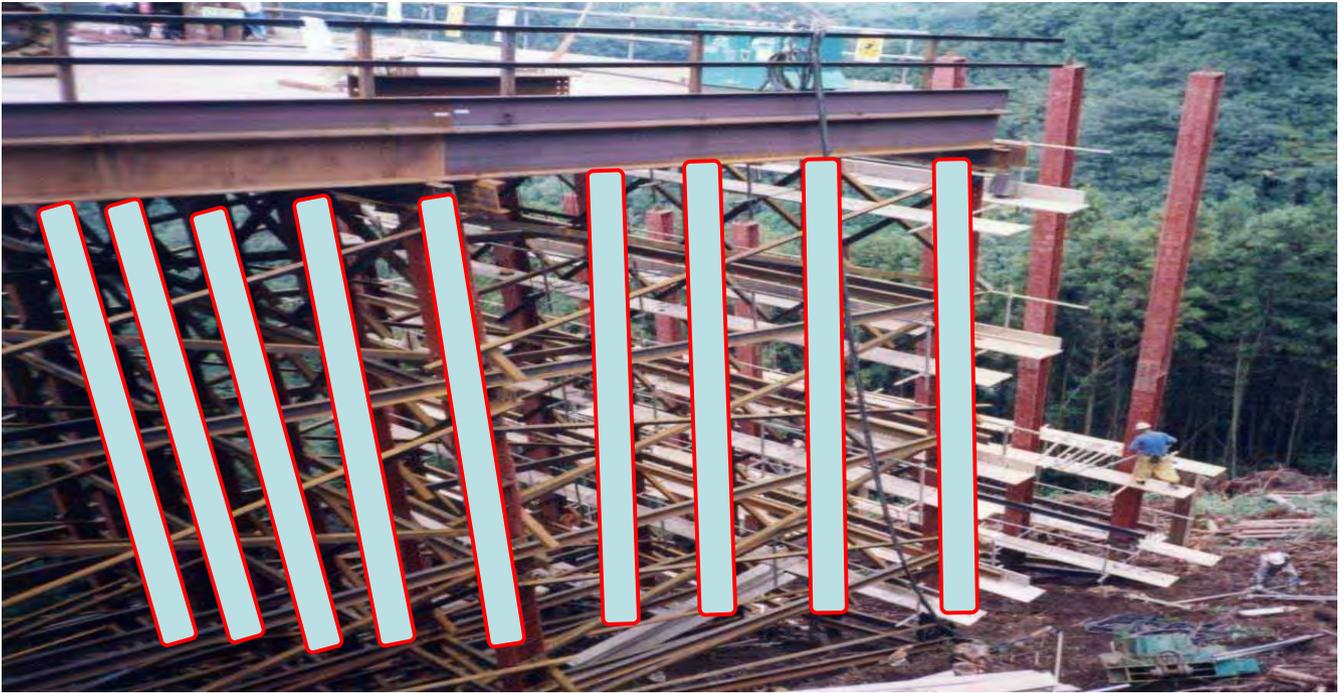
・短いスパン支間長(通常6m)



 株式会社高知丸高

# 従来のH鋼式仮設棧橋・構台について

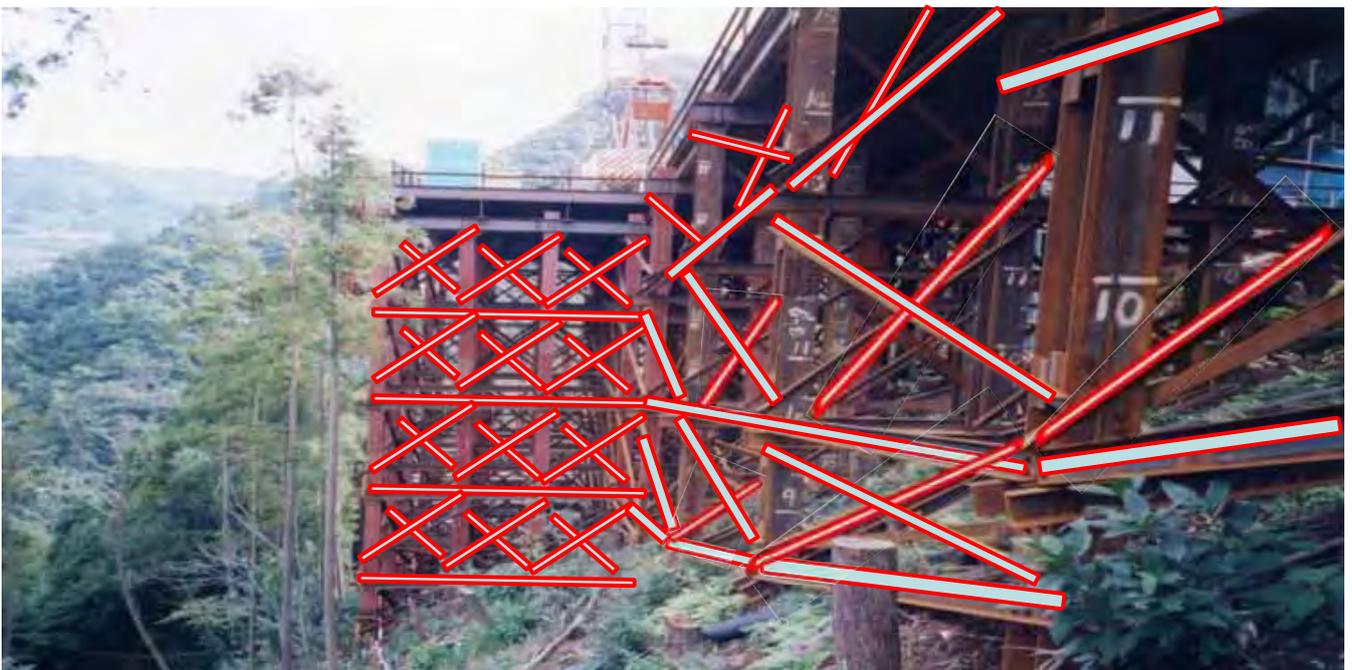
- ・過大な杭本数により、作業性、施工性の悪化



 株式会社高知丸高

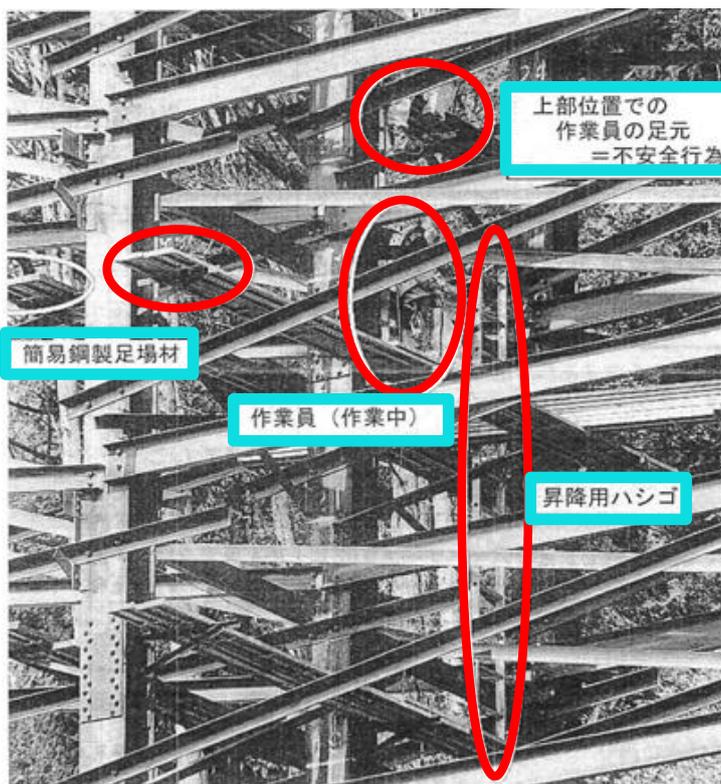
# 従来のH鋼式仮設棧橋・構台について

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



 株式会社高知丸高

# H鋼式仮設棧橋・構台の問題点 (業界新聞より)



## 仮設橋工事 不安全作業に投書

### 本紙と発注者へ具体的指摘

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

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

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

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

 株式会社高知丸高

## 鋼管棧橋SqCピア工法



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

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

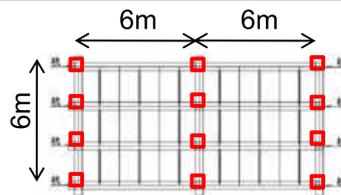
国土交通省  
新技術情報提供システム(NETIS)  
**準推奨技術 選定工法**

 株式会社高知丸高

# 従来工法比較 (6m幅員 支間12mの場合)

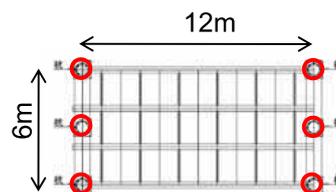
## ・H鋼杭式栈橋

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



## ・SqCピア工法

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



 株式会社高知丸高

# ワンタッチ伸縮梁工法



 株式会社高知丸高

## ワンタッチ伸縮梁工法（施工性）



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

 株式会社高知丸高

## ワンタッチ伸縮梁工法（安全性）



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

 株式会社高知丸高

# ワンタッチ伸縮梁工法 施工フロー



1. 工場製作部材搬入



2. 工場製作部材搬入



3. ブレス材組立(横方向)



4. ブレス材組立(進行方向)

 株式会社高知丸高

# ワンタッチ伸縮梁工法 施工フロー



5. ワンタッチ  
連結



6. ワンタッチ  
吊込



7. ゴンドラ  
設置



8. 伸縮梁取付  
完了

 株式会社高知丸高

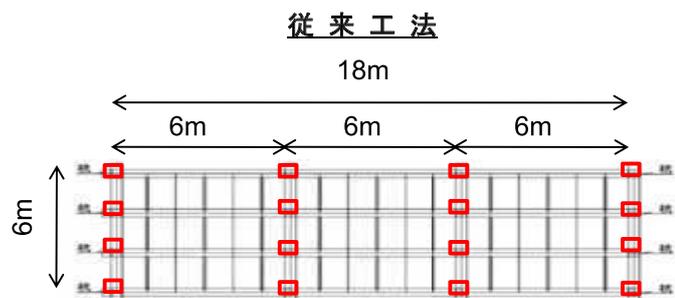
# SqC ピア工法

Safety, Quality, Challenge

## 新工法比較 (6m幅員 支間20mの場合)

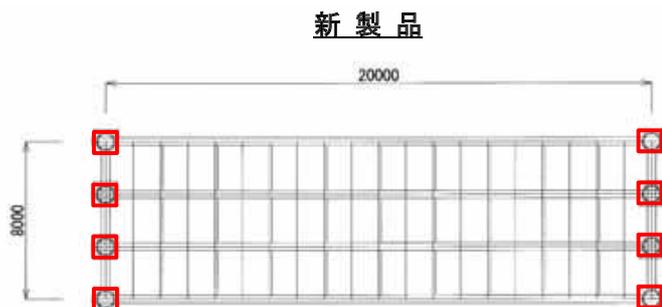
### ・H鋼杭式棧橋

杭本数 : 16本  
工期 : 12日(3スパン・18m)



### ・長尺橋梁

杭本数 : 8本  
工期 : 3日(1スパン・20m)

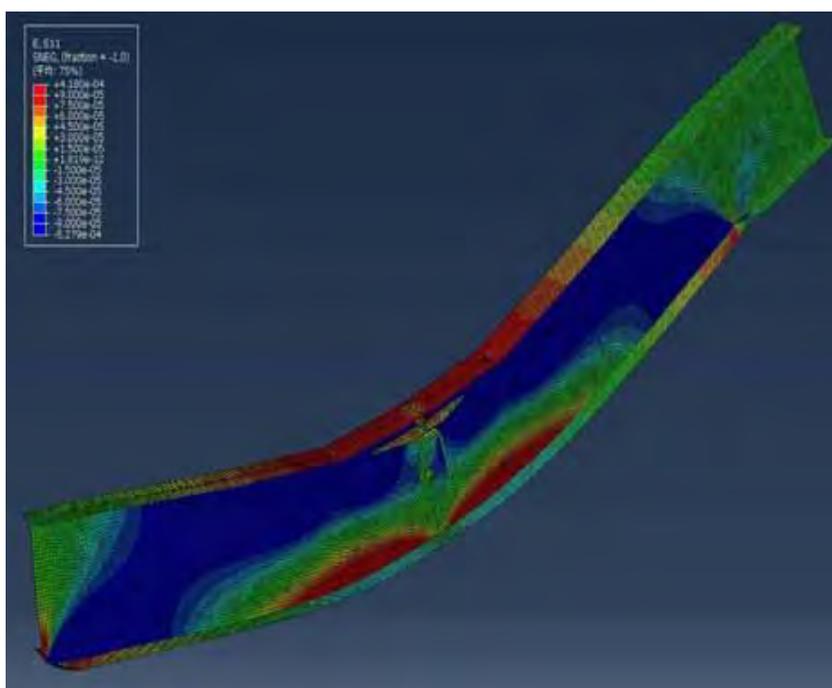


# 長尺橋梁

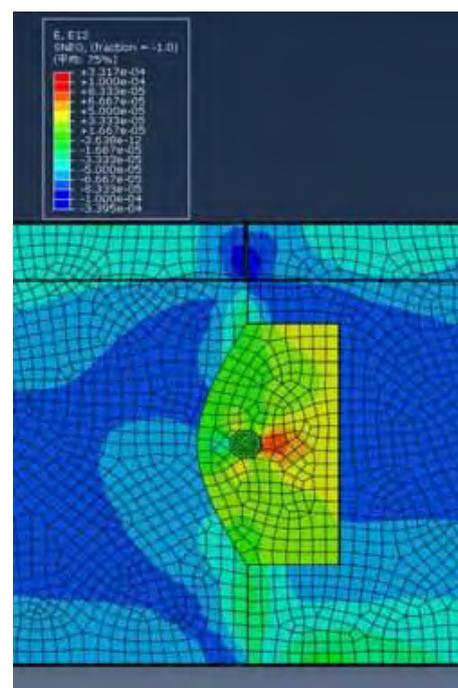


 株式会社高知丸高

## 長尺橋梁 (第2回目実験結果)



有限要素解析による曲げ解析結果とひずみ分布



ジョイント部の拡大図とせん断ひずみ分布

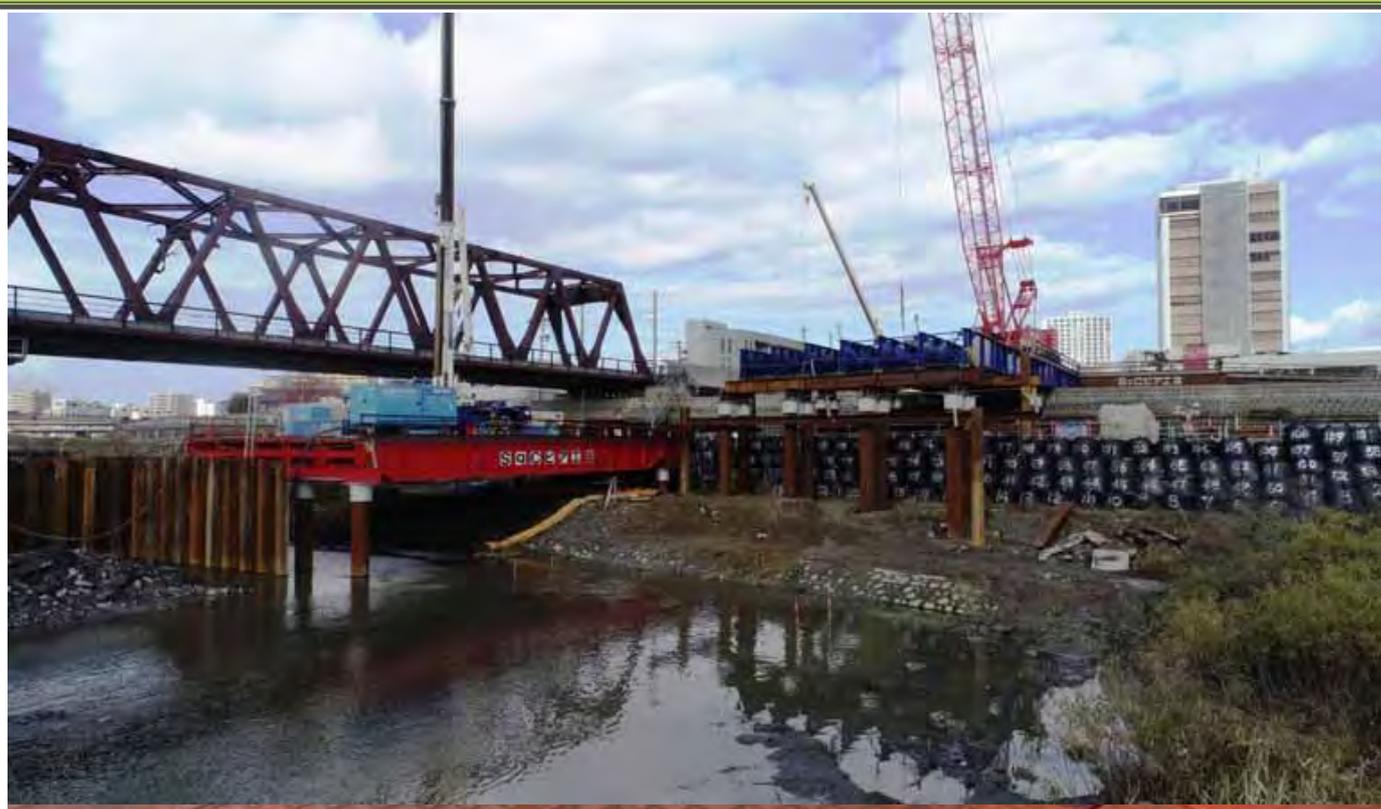
 株式会社高知丸高

# 長尺橋梁

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

 株式会社高知丸高

## 長尺橋梁 施工事例



 株式会社高知丸高

## 技術概要

技術名称	橋面舗装・床版上部非破壊調査システム(床版キャッチャー)	担当部署	九州支店 技術課
NETIS登録番号	CB-150004-VE	担当者	小野寺 陵太郎
社名等	ニチレキ株式会社	電話番号	092-663-9900
技術の概要	<p><b>1. 技術開発の背景及び契機</b></p> <p>近年、全国において道路橋コンクリート床版の劣化が顕在化しています。床版は、舗装を通して直接交通荷重を支持する重要な部材ですが、疲労・凍害・塩害等に起因する床版上面の損傷事例が非常に多いのが現状です。しかしながら、床版上面の損傷は、舗装に覆われているため目視で発見することは困難であり、損傷が舗装路面に顕在化したときには既に深刻な状況となり、大規模修繕を余儀なくされるケースもあります。</p> <p>従来は、近接目視、電磁波調査あるいは打音検査等、個々に調査を行っていましたが、目視判定や電磁波データの解析に個人誤差が生じる、打音検査の正確な判断に熟練を要するなど、調査結果の取り纏めに課題がありました。特に電磁波データの解析においては、複数人によるクロスチェック作業が行われるなど作業に時間を要していました。そのため、解析精度が高く、判断の個人誤差が殆ど無く、より短時間で調査結果が得られる手法の開発が望まれていました。</p> <p><b>2. 技術の内容</b></p> <p>橋面舗装・床版上部非破壊調査システム(床版キャッチャー)は、電磁波レーダを搭載した車両を用いて、一般交通の中で走行しながら路面に電磁波を発信し、内部の電気的特性の分布に起因する電磁波の反射信号を受信して、その特徴に基づいてRC床版上面の損傷を検出する非破壊検査技術です。3次元電磁波技術と定量化された解析判断基準により、床版の損傷範囲を精度よく把握することができます。</p> <p>本技術により、解析作業における個人誤差の低減、複数人によるクロスチェック作業を省略できるようになったほか、最近ではAI技術の導入したことで解析速度が大幅に向上し、床版の損傷範囲をより迅速に把握できるようになりました。</p> <p><b>3. 技術の効果</b></p> <p>(1) 従来の定期点検での活用 従来は、主に舗装路面の目視調査から間接的に床版上面の損傷を推定していましたが、本技術を活用することで床版上面の損傷状態を直接把握することができます。</p> <p>(2) 橋梁詳細設計・橋梁補修工事前調査での活用 事前に床版の損傷状態を把握することで、補修工事の設計において現状に合致した工法の選定や工程の立案が可能となりました。 また、補修工事に必要となる床版補修材のボリュームを事前に把握することで、補修費用を予め設計・計上できるようになりました。</p> <p><b>4. 技術の適用範囲</b></p> <p>(1) 一般的なコンクリート床版および鋼床版に適用可能です。 (2) 特に効果の高い適用範囲として、①規制により交通渋滞が予想される橋、②道路橋定期点検で詳細調査が望まれる橋、③補修工事前に切削や開削調査が困難な橋 等が挙げられます。</p> <p><b>5. 活用実績 (2019年3月31日現在)</b></p> <p>国の機関 66 件 (九州 4 件、九州以外 62 件) 自治体 71 件 (九州 6 件、九州以外 65 件) 民間 56 件 (九州 6 件、九州以外 50 件)</p> <p><b>6. お問い合わせ先</b></p> <p>ニチレキ株式会社 九州支店 担当：技術課 小野寺 陵太郎 TEL：092-663-9900 FAX：092-663-9911 E-mail：onodera.r@nichireki.jp</p>		

写真・図・表



写真-1 床版キャッチャーの外観

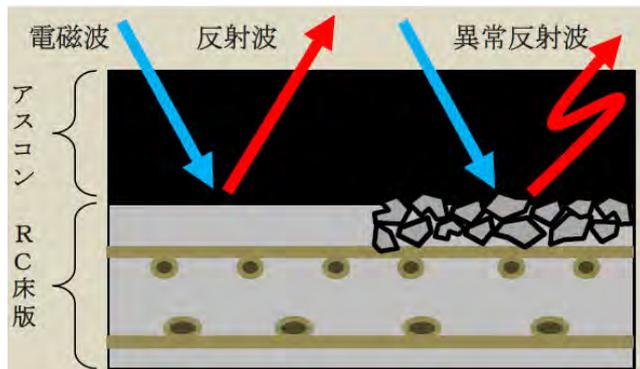


図-1 電磁波レーダによる調査の仕組み

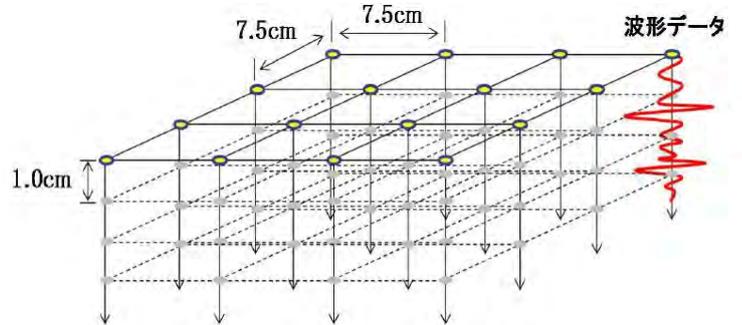


図-2 調査・解析範囲のイメージ(縦・横・深さ)

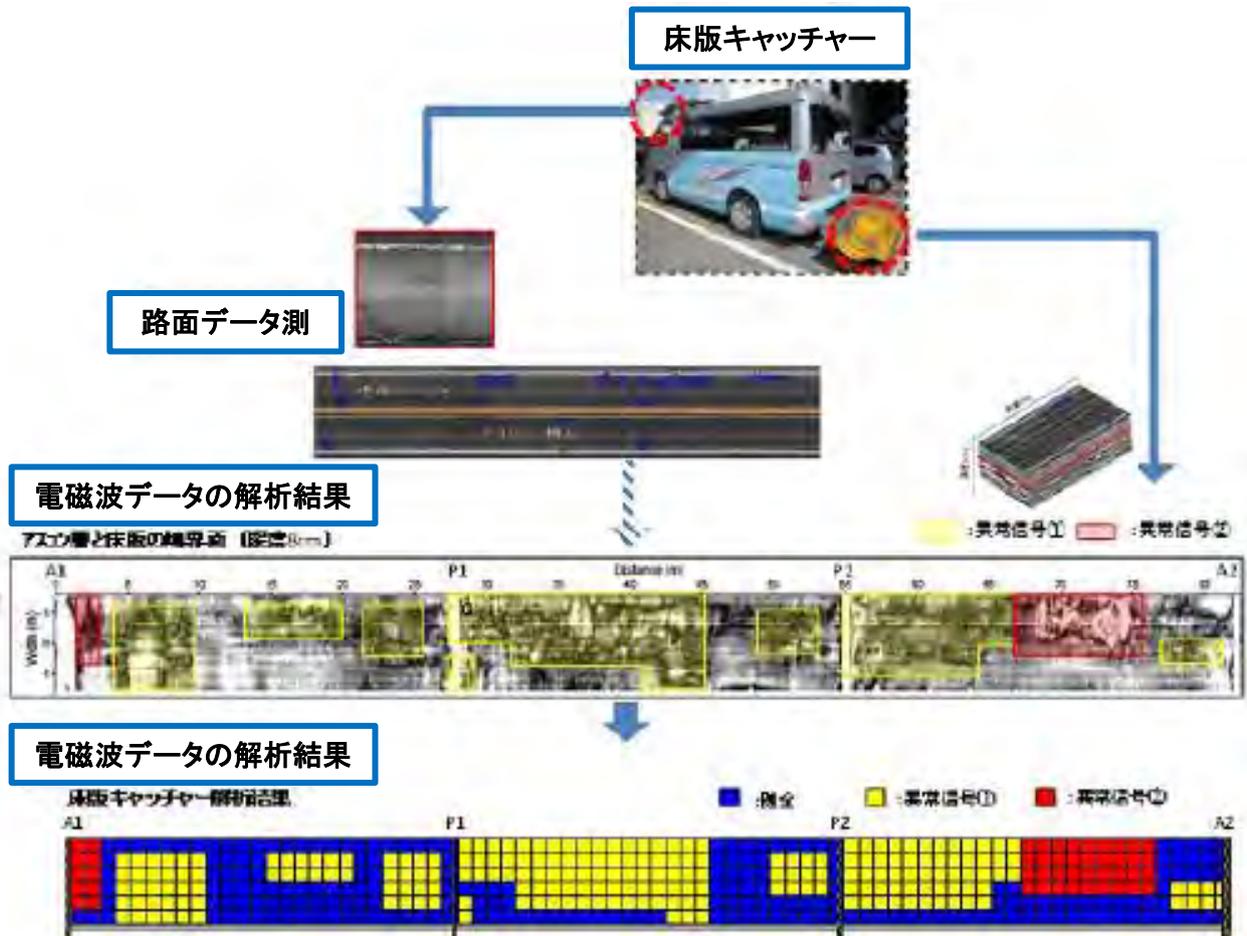


図-3 解析結果(例)



【NETIS登録番号:CB-150004-VE】

## 橋面舗装・床版上部非破壊調査システム 床版キャッチャー

令和2年 10月 12日  
ニチレキ株式会社 九州支店



Copyright(c) NICHIREKI CO.,LTD. All rights reserved.

## 1. 道路橋コンクリート床版の損傷



Copyright(c) NICHIREKI CO.,LTD. All rights reserved.

# 道路橋コンクリート床版の損傷



- 床版は、舗装を通して直接交通荷重を支持する重要な部材！



- 疲労，凍害，塩害等に起因する床版上面の損傷事例が多い！



- 床版上面の損傷は、舗装に覆われているため、目視で発見することは困難！



Copyright(c) NICHIREKI CO.,LTD. All rights reserved.

## 道路橋コンクリート床版の損傷例



Copyright(c) NICHIREKI CO.,LTD. All rights reserved.



Copyright(c) NICHIREKI CO.,LTD. All rights reserved.

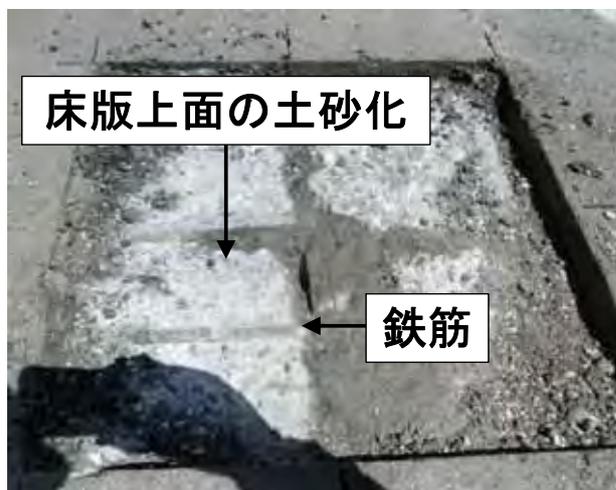
## 2. 床版調査におけるこれまでの課題



Copyright(c) NICHIREKI CO.,LTD. All rights reserved.

# 床版調査におけるこれまでの課題

- 近接目視では、表面の劣化・損傷は確認できるが、内部の劣化・損傷は確認できない。



- 打音検査では、正確な判断に熟練を要する。

## 3. 電磁波を活用した調査技術

# 電磁波レーダを活用した調査技術

## 橋面舗装・床版上部非破壊調査システム 「床版キャッチャー」

【NETIS登録番号:CB-150004-VE】



Copyright (c) NICHIREKI CO., LTD. All rights reserved.

## 床版キャッチャーの概要

- ・電磁波レーダ搭載車両を用いて、一般交通の中で走行しながら路面に電磁波を発信し、受信した反射信号の特徴に基づき床版上面の損傷を検出する非破壊検査技術。
- ・3次元電磁波技術と定量化された解析判断基準により、床版の損傷範囲を精度よく把握できる。



# 床版キャッチャーの概要

## 【床版キャッチャーの仕様】

項目	仕様	性能
測定速度	～60km/h※	最大 60km/h、推奨 40km/h、交通規制不要
距離測定	測定方式 車速信号取得	精度±0.3%以内
路面画像	撮影方式 ラインセンサカメラ 撮影幅員	幅 1mm 以上のひび割れ検出可、昼計測 4m
電磁波	測定方式 周波数 アンテナ マルチステップ周波数方式 200MHz～3GHz アンテナ幅 1.8m チャンネル数 21	周波数帯域を高速で切り替えながらデータを取得 最大調査深度 2m 程度 有効測定幅員 1.5m (左右に 30cm スライド可) 橋軸方向(X)7.5cm 間隔、橋軸直角方向(Y)7.5cm 間隔 深さ方向(Z)1.0cm 間隔 ※橋軸方向 最小 1.0cm
記録媒体	HDD 記録	



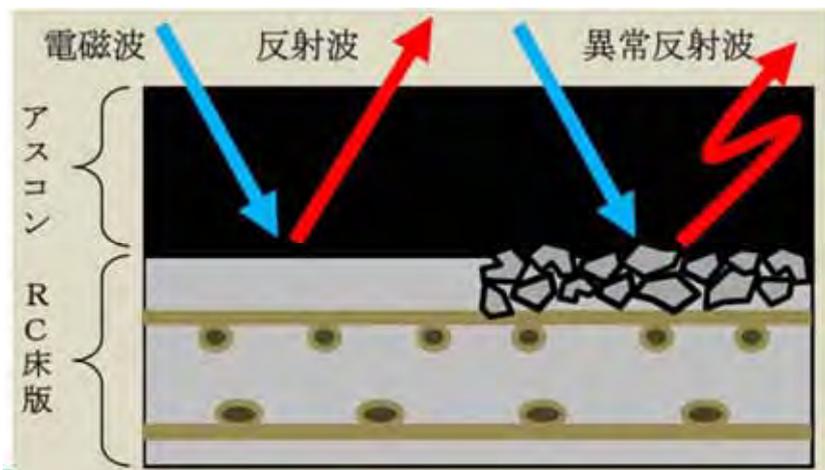
## 床版キャッチャーでわかること

- ① 床版上面の損傷範囲
- ② 路肩部を含めた床版全面の損傷状況
- ③ 舗装厚・上部鉄筋かぶり厚
- ④ 舗装表面の1mm以上の詳細なひび割れ



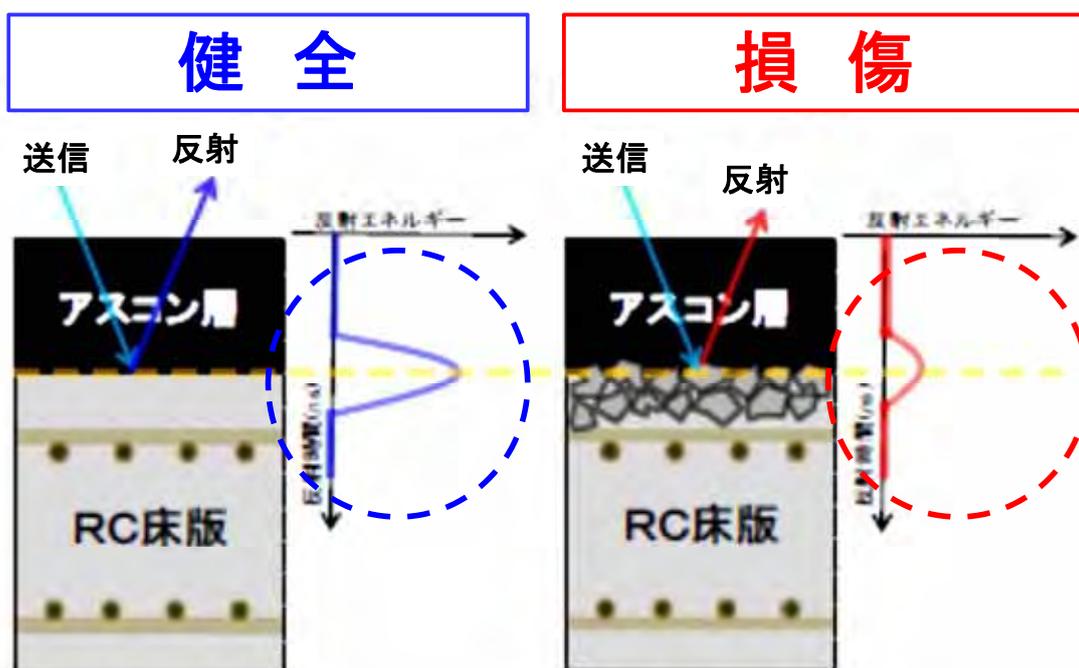
# 電磁波レーダによる調査の仕組み

- ・電磁波には、材質の異なる境界面で反射する性質がある。
- ・健全な床版の反射波と損傷している床版の反射波を比較し、損傷の有無を判断する。



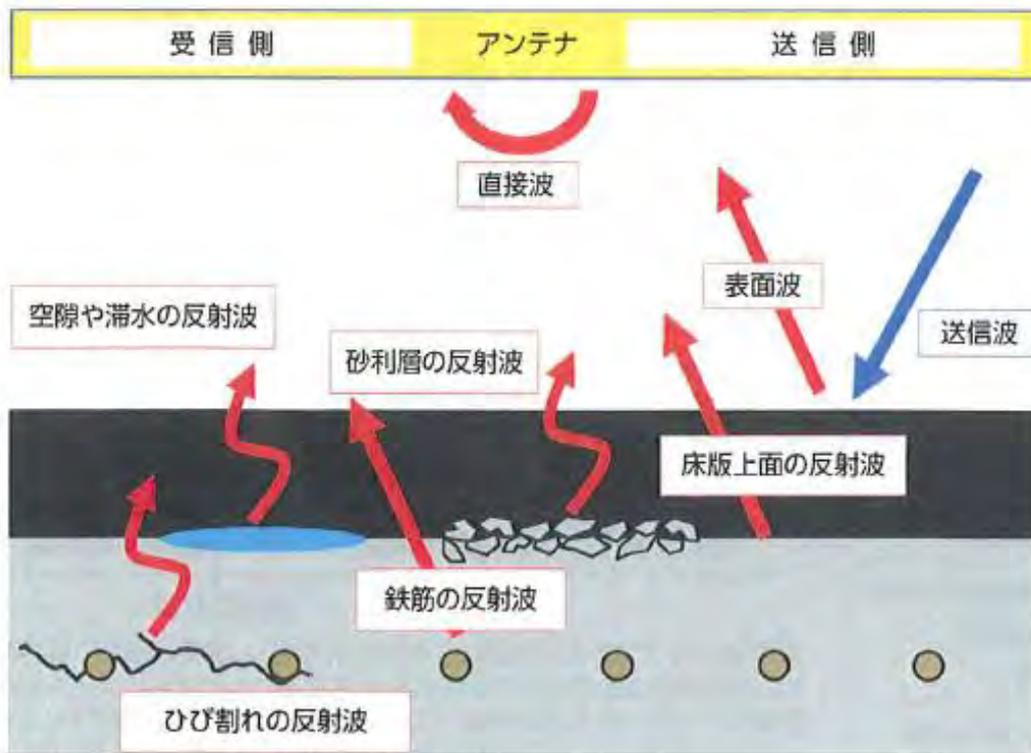
損傷箇所は、健全箇所とは異なる**異常な反射**を示す！

# 電磁波レーダによる調査の仕組み

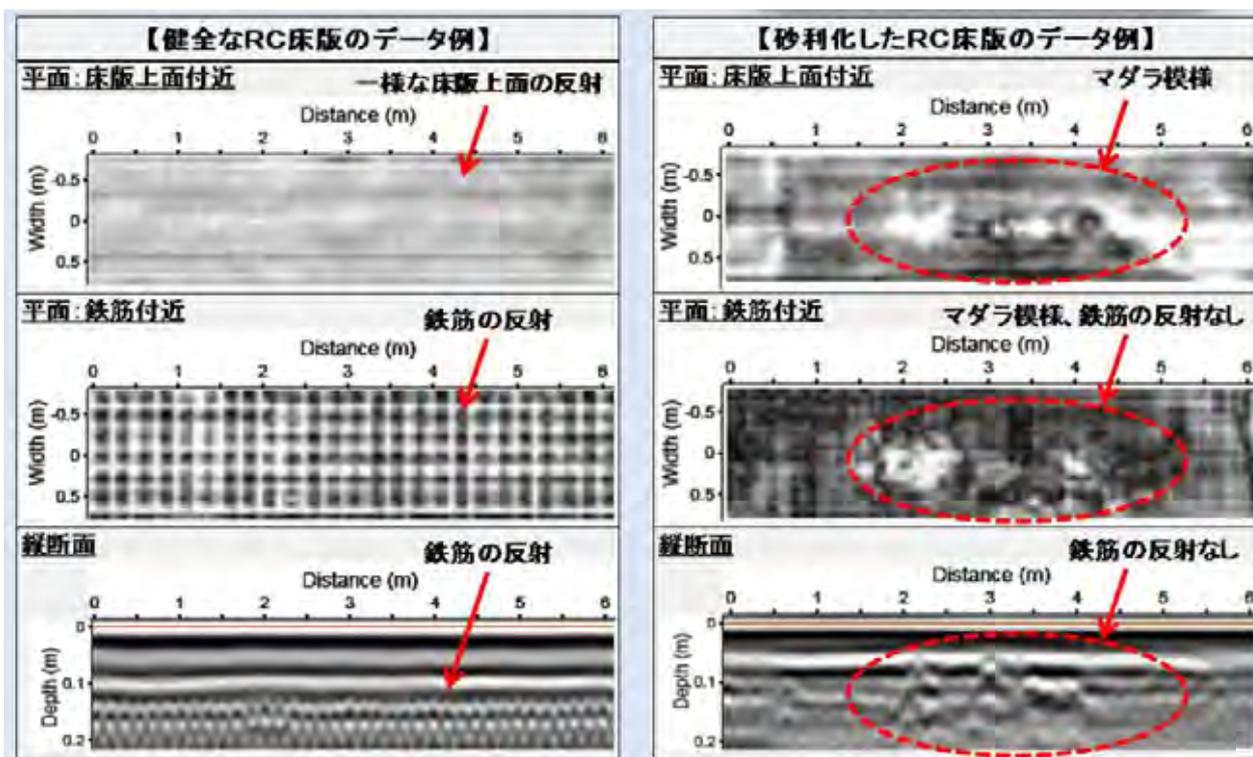


# 電磁波レーダによる調査の仕組み

様々な電磁波の反射



## 調査データ例



## 4. 床版キャッチャーの活用例



Copyright(c) NICHIREKI CO.,LTD. All rights reserved.

### 床版キャッチャーの活用例①



例えば・・・

『舗装を切削したところ、床版上面に損傷が見られた』



**断面修復材等の補修材料が急遽必要に！**

→交通規制期間中に補修材料が手配できないことも...

→仮復旧した後に再度施工しなければならいことも...



Copyright(c) NICHIREKI CO.,LTD. All rights reserved.

# 床版キャッチャーの活用例①

床版キャッチャーによる非破壊調査を事前に実施して  
損傷箇所と規模を把握していれば・・・

- 計画的に補修材料の手配が可能！
- 床版補修を加味した、より現実的な工程設定が可能！



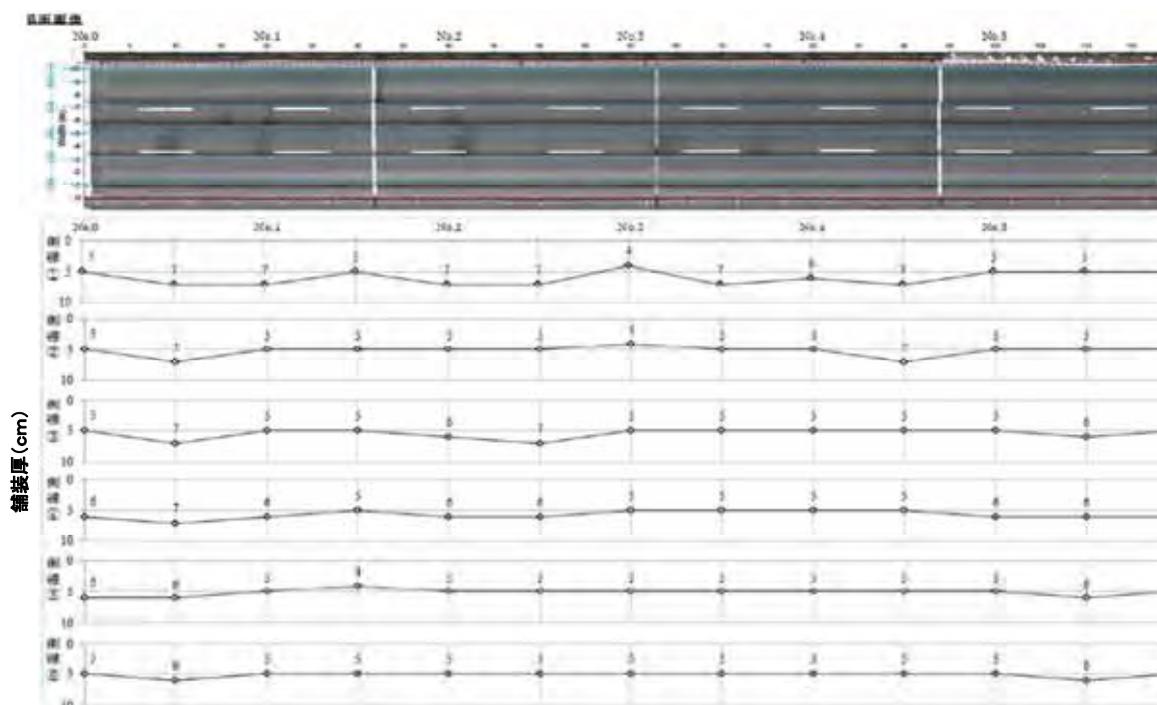
床版上面用樹脂モルタル



コンクリート

# 床版キャッチャーの活用例②

『補修工事前に舗装厚を推定することができる』



## 床版キャッチャーの活用例②

補修工事前に舗装厚が把握できていないと・・・

→ **舗装切削の際に床版を傷付けてしまう！**

※床版には少なからず不陸や凹凸があり、舗装厚は一定ではないため、一定の深度で切削すると床版を傷付けることがある。

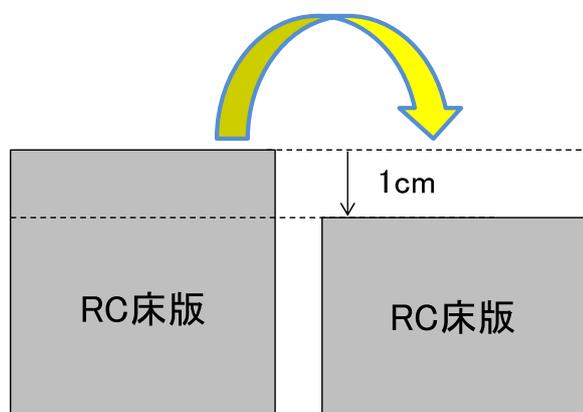


21

Copyright(c) NICHIREKI CO.,LTD. All rights reserved.

## 床版キャッチャーの活用例②

床版が薄くなると、**耐久性は極端に低下！**



例えば、  
設計23cm→22cm(1cm薄い)  
場合、**疲労抵抗性が8割程度低下**する。

※『道路橋RC床版の疲労寿命予測および健全度評価に関する一考察』、阿部忠、構造工学論文集Vol.61A (2015年3月)、土木学会より

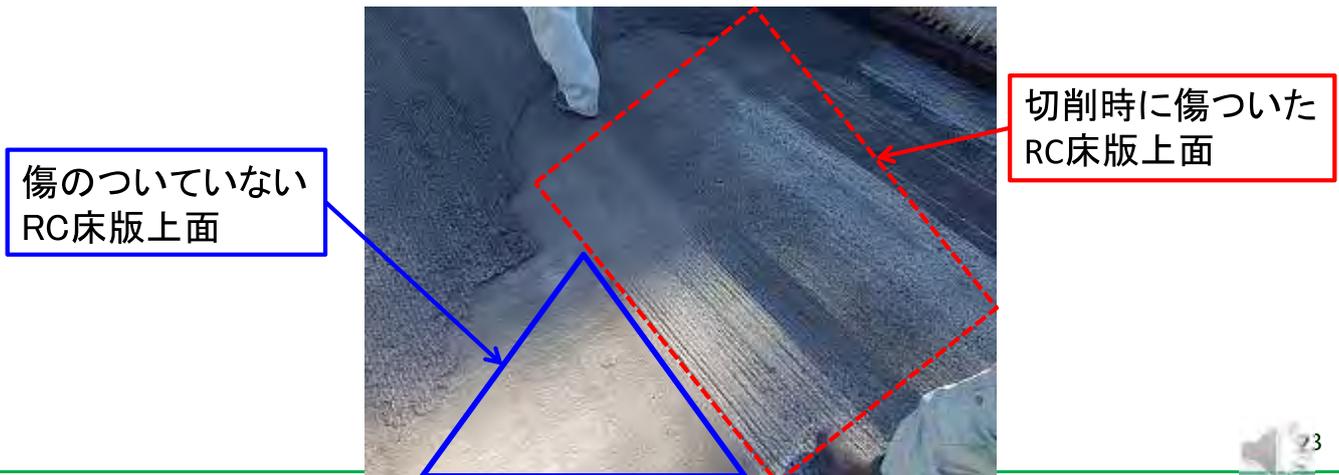
22

Copyright(c) NICHIREKI CO.,LTD. All rights reserved.

## 床版キャッチャーの活用例②

床版キャッチャーで事前に舗装厚を把握できていると・・・

- ⇒ 舗装切削時に床版を傷付けるという不安を解消！
- ⇒ 床版の凹凸に沿った一定の厚さを残しての切削が可能に！（舗装を剥がす作業もしやすくなる）



Copyright(c) NICHIREKI CO.,LTD. All rights reserved.

## 5. AI技術の導入

Copyright(c) NICHIREKI CO.,LTD. All rights reserved.

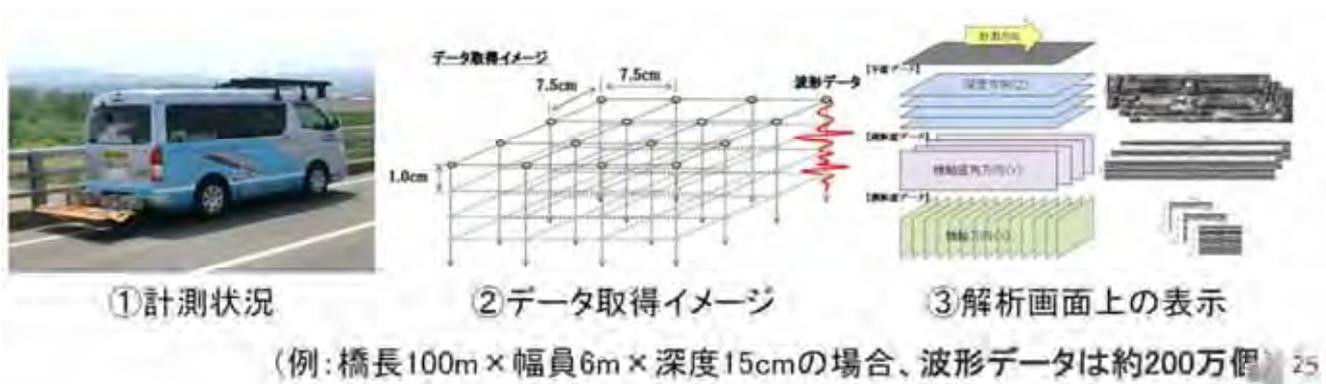
# AI技術の導入

## ○橋梁の定期点検に活用する際の課題

取得する電磁波データ量が膨大！

⇒  解析に時間を要する (平均100m/日)

⇒  熟練技術者同士でも結果にバラツキが生じる



Copyright(c) NICHIREKI CO.,LTD. All rights reserved.

# AI技術の導入

## 【AI技術によって得られる効果】

・橋梁の定期点検への活用

⇒従来よりも迅速な床版調査が可能

・人による解析では困難なことが可能になる

⇒解析ボリュームに関わらず、AI技術による安定した高精度の解析が可能

・技術者不足の解消

⇒熟練技術者の解析技術をAIに継承することが可能

Copyright(c) NICHIREKI CO.,LTD. All rights reserved.

## 6. まとめ



Copyright(c) NICHIREKI CO.,LTD. All rights reserved.

### まとめ

橋面舗装・床版上部非破壊調査システム  
「**床版キャッチャー**」により、

- 床版内部の損傷を、短時間で効率良く発見できる。
- 舗装厚、上部鉄筋かぶり厚を事前に把握することができ、床版補修を加味した現実的な工程を設定できる。
- 調査結果を基に、早期に修繕することにより、床版を長持ちさせることができる。



Copyright(c) NICHIREKI CO.,LTD. All rights reserved.

## 【国土交通省「性能カタログ」に掲載】

-非破壊検査技術(橋梁)-

技術番号:BR020010-V0020

技術名:床版上面の損傷箇所判定システム

(電磁波技術を利用した床版上面の損傷範囲の検出)



Copyright(c) NICHIREKI CO.,LTD. All rights reserved.

ご清聴ありがとうございました。



<< ご質問・お問合せ >>

〒813-0018

福岡市東区香椎浜ふ頭2丁目3番17号

ニチレキ(株) 九州支店

小野寺 陵太郎

onodera.r@nichireki.jp

TEL : 092-663-9900 FAX : 092-663-9911



Copyright(c) NICHIREKI CO.,LTD. All rights reserved.