

令和4年度 新技術・新工法説明会【大分会場】

開催日: 令和4年11月16日

発表技術

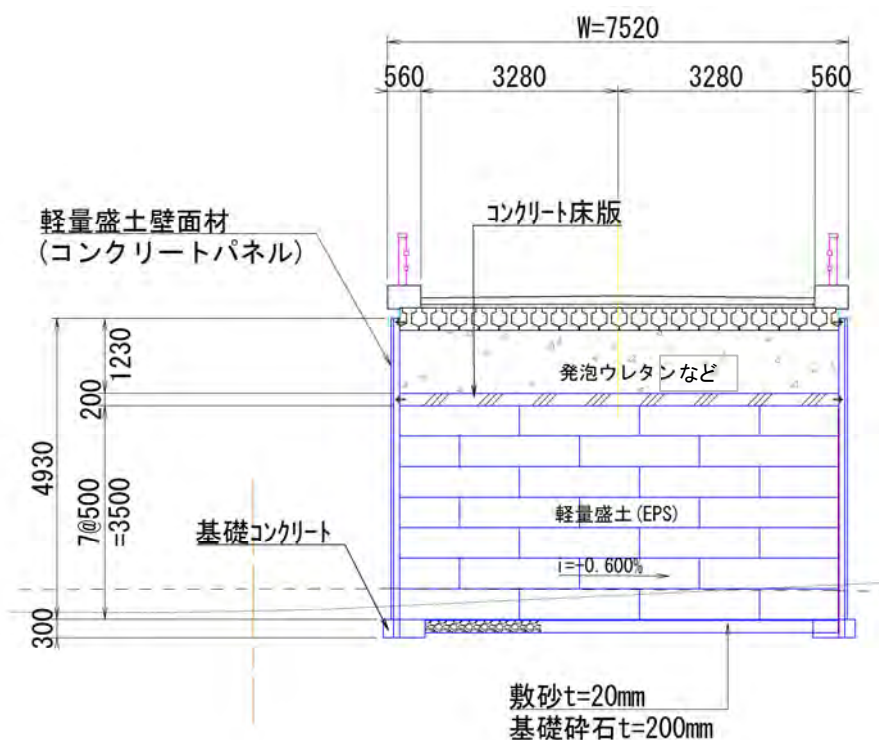
◆NETIS登録番号は応募時点

No	NETIS 登録番号	技術名	副題	資料				備考
				※発表資料がないものは公表されていません。				
1	CG-160007 - VE	連続鉄筋コンクリート舗装用斜交メッシュパネル	FKメッシュパネルを用いて、鉄筋敷設における、大幅な工程短縮及び省力化を行う。	技術概要	1	発表資料	3	その1に掲載
2	KT-150026 - VE	お天気クラウド・工事現場の気象対策サービス	クラウド型防災警報メール・リアルタイム降雨落雷強風監視・ピンポイント気象予測閲覧システム	技術概要	14	発表資料	16	
3	CB-210014 - A	中性型水系剥離剤ECO「STRIPPER」	環境配慮型の中性型水系塗膜剥離剤を用いて塗膜除去をする剥離剤工法	技術概要	22	発表資料	24	
4	KT-170018 - A	ベントナイト砕石 NB工法	土質系粘土遮水技術	技術概要	45	発表資料	47	その2に掲載
5	HK-160018 - A	テラグリッド補強土工法	凍上や塩害に強い補強土工法	技術概要	58	発表資料	60	
6	KT-210041 - A	改質アスファルト系高耐久保護シート「アスガード」	長期間に渡って河川堤防および道路斜面や法肩の表面保護が可能な防草性能も併せ持つ保護シート	技術概要	74	発表資料	76	
7	KT-220061 - A	フォームサポート工法	EDO-EPSブロックと発泡ウレタン等を併用して橋梁（桁下）を補強する中詰め工法	技術概要	90	発表資料	92	その3に掲載
8	KT-190091 - A	鉄筋腐食非破壊検査装置	電磁誘導方式センサを用いたコンクリート構造物内の鉄筋腐食非破壊検査装置	技術概要	107	発表資料	109	
9	CB-210010 - A	ICR処理工法	疲労損傷のICR処理による補修	技術概要	124	—	—	
10	KT-210030 - A	どこでもカメラ	カメラの取付方法の自由度を高めることにより、多様な現場の施工進捗確認等に用いるネットワークカメラ	技術概要	126	発表資料	128	その4に掲載
11	KT-190087 - A	細径高密度型スロットレス光ファイバケーブル	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	140	—	—	
12	HK-170005 - A	ハイブリッドエポキシ樹脂	機能性吸着材を添加した塩分吸着型エポキシ樹脂コンクリート補修材	技術概要	142	発表資料	144	
13	KT-170031 - VR	つる性雑草侵入防止工法(つるガード工法)	つる性雑草の侵入、転落防止柵への絡みつきを防止する防草工法	技術概要	154	発表資料	156	その5に掲載
14	KK-220021 - A	流速・流量計測システム【Hydro-STIV】	映像を用いた非接触型流速・流量計	技術概要	167	発表資料	169	
15	QS-210051 - A	省スペース設置対応伸縮装置	省スペースで高い止水性の鋳鉄製伸縮装置	技術概要	182	発表資料	184	
16	KK-150002 - VE	先行手摺工法クサビ足場(商標名:アルマトロス、トリプルエース、オクトシステム)	フランジ貫通新型クサビ緊結式足場	技術概要	205	発表資料	207	その6に掲載
17	QSK-220002 - A	生分解性土のう袋	主に植物由来原料のポリ乳酸(PLA)を使用し、環境に配慮した土のう袋	技術概要	218	発表資料	220	
18	HK-140002 - VE	橋梁用埋設型排水樹	・上面+側面集水型「D3(ディースリー)パイプ」・側面集水型「ジョイントドレーン」	技術概要	226	—	—	

技 術 概 要

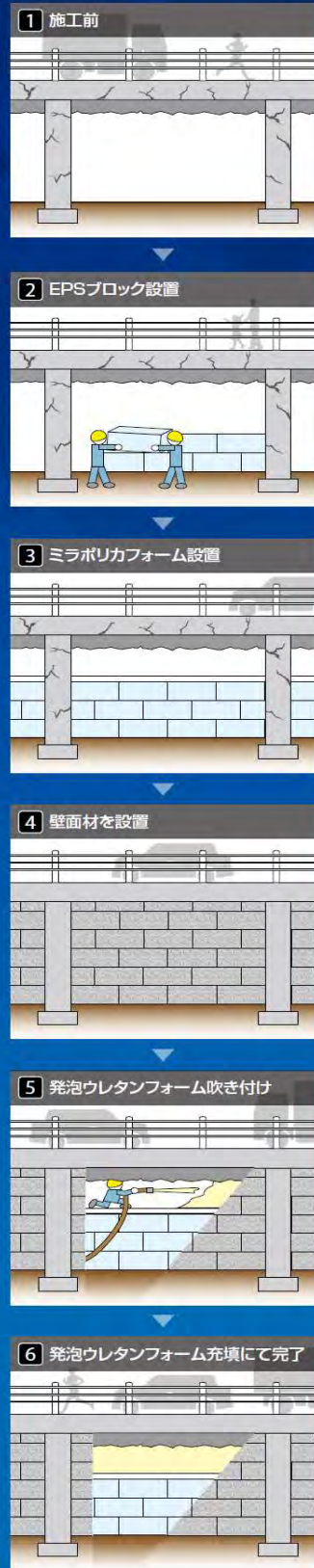
技術名称	フォームサポート工法	担当部署	設計部設計グループ
		担当者	北相模 剛
NETIS登録番号	KT-220061-A	電話番号	06-6264-7906
会社名等	株式会社 J S P	MAIL	t-kitasagami@co-isp.co.jp
技術の概要	1. 技術開発の背景及び契機		
	橋梁、トンネルなどは5年に1度の点検が義務化となっており、老朽化した橋梁などは、補修・改修が急務となっています。現在、全国には72万もの橋梁があり、市町村道は52万橋となっています。2029年には全体の52%程度が建設後50年を経過し、橋梁の補修・改修が一層必要となります。 すべての橋梁を更新することも困難な中、迂回路が必要となり、かつ高価な架け替えではなく、道路交通を供用したまま、より安価に補修をする工法が必要となります。 フォームサポート工法は、道路交通を供用したまま、橋脚・橋台間などの桁下にEDO-EPSブロックと発泡ウレタン等を中詰めすることで、橋梁を補修・改修する工法です。		
	2. 技術の内容		
	フォームサポート工法は、橋脚等の間に橋桁を架渡した構造の橋梁をEDO-EPSブロックと発泡ウレタン等で補強する中詰め工法です。 また、劣化した橋梁全体を土構造物化、または橋梁の補強構造体としてそのまま使用することもできます(EDO-EPSブロックを使用した軽量盛り土と同等の取り扱いとなるため、本設の構造物となります)。		
	3. 技術の効果		
	土砂とセメントと気泡を混合する気泡混合軽量盛土工法(FCB)が同様の補強工法としてありますが、製造プラントのヤードが必要であるため、狭隘な現場では重機を用いた施工が困難という課題がありました。 また、気泡混合軽量盛土工法の単位重量は5～15kN/m³と重いため、軟弱地盤などには適用が困難となります。 フォームサポート工法では、製造プラントや重機が不要、かつEDO-EPSブロックの軽量性により、施工スペースが狭隘な場合や軟弱地盤などでも人力のみの施工が可能となるため、施工性の向上が図れます。		
	4. 技術の適用範囲		
	・橋梁等の間に橋桁を架渡した構造の橋梁。 ・桁下高さが2m以上20m以下の橋梁。 ・橋梁下の地盤が軟弱な場所。 ・周辺に製造プラントヤードを確保できない現場および重機が配置できない場所。 ・ただし、高さ20mを超える盛土や水位が盛土をオーバーフローもしくは常時水に浸かるような場所では要検討。		
	5. 活用実績 (2022年11月1日現在)		
	国の機関 2件 (九州 0件 、九州以外 2件) 自治体 2件 (九州 0件 、九州以外 2件) 民 間 0件 (九州 0件 、九州以外 0件)		

6. 写真・図・表



フォームサポート工法®の 施工手順

軽量材を用いているため、施工手順が
簡素化され、工期短縮が可能です。



EDO-EPS Expanded Polystyrol Construction Method 発泡スチロール土木工法

フォームサポート工法説明会

フォームサポート工法は2022年6月、新技術として『NETIS』に登録されました
登録番号:KT-220061-A



JSP PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
The information contained herein is the exclusive property of JSP. The data shall not be reproduced without prior written consent of JSP.



内 容

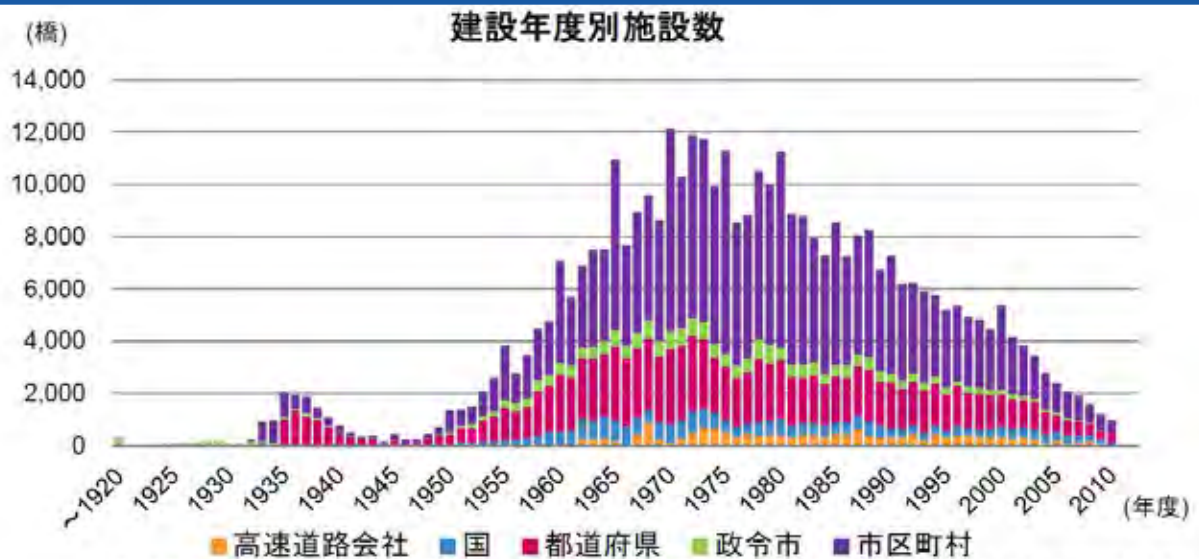
1. 橋梁の老朽化に関する日本の状況
2. 概要
3. 特徴
4. 検討
5. 施工事例
6. 活動



JSP PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
The information contained herein is the exclusive property of JSP. The data shall not be reproduced without prior written consent of JSP.



1. 橋梁の老朽化に関する日本の状況



急峻な地形を特徴とする日本は、諸外国と比較して橋梁やトンネルが多いという特徴があり、高度経済成長期からバブル経済期にかけて多くの橋梁が建設された。

INNOVATION
SIMPLIFIED

JSP PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
The information contained herein is the exclusive property of JSP. The data shall not be reproduced without prior written consent of JSP.

JSP
www.jsp.co.jp

1. 橋梁の老朽化に関する日本の状況

【道路種別別橋梁数】



【建設後50年を経過した橋梁の割合】



※この他に建設年度不明橋梁 約23万橋
※道路局調べ(H21.3)

- 2029年には全体の52%が建設後50年を経過します。
- 維持管理の体制が整っていない市町村道が70%を超えます。

老朽化橋梁の補修、補強が急務！！

INNOVATION
SIMPLIFIED

JSP PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
The information contained herein is the exclusive property of JSP. The data shall not be reproduced without prior written consent of JSP.

JSP
www.jsp.co.jp

2. 概要

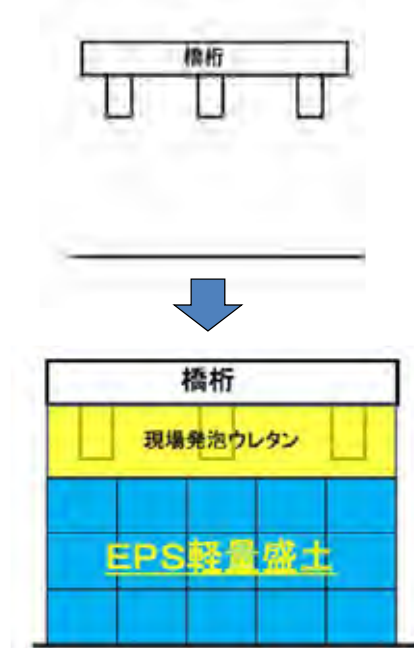


INNOVATION
SIMPLIFIED

JSP PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
The information contained herein is the exclusive property of JSP. The data shall not be reproduced without prior written consent of JSP.

JSP
www.jsp.co.jp

2. 概要



桁下中詰め工法のメリット

- ◆ 軽量
 - * 地盤への低負荷
 - * 既存橋梁や基礎への低負荷
- ◆ 比較的低コスト
- ◆ 工期が短くて済む
- ◆ 工事中に通行を妨げない

INNOVATION
SIMPLIFIED

JSP PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
The information contained herein is the exclusive property of JSP. The data shall not be reproduced without prior written consent of JSP.

JSP
www.jsp.co.jp

2. 概要

インフラバリエーション ① 橋梁の更新・補修工法

フォームサポート工法

発泡プラスチックを用いた橋梁の中間工法

発泡スチロールと発泡ウレタンを組み合わせるだけの簡単施工!

発泡スチロールと発泡ウレタンを組み合わせることで、従来の橋梁更新・補修工法に比べて、施工が簡単で、工期が短縮されます。

フォームサポート工法は、橋梁の更新・補修に必要となるコンクリート床版の施工を簡便にする工法で、FCCB工法とコンクリート床版の施工を組み合わせることで、従来の橋梁更新・補修工法に比べて、施工が簡単で、工期が短縮されます。

また、省けたコストを他の部分に活用し、より良い橋梁を実現することができます。

従来の橋梁更新・補修工法は、大規模なコンクリート工事が必要で、工期が長くなり、コストも高くなります。フォームサポート工法は、発泡プラスチックを用いた簡便な工法で、工期が短縮され、コストも削減できます。

材料が軽いため、人力での施工が可能です。また、日当たりが良く、乾燥が早いので、コンクリートの養生期間が短縮されます。また、大規模なコンクリート工事が必要ないため、交通の遮断も少なくなります。

施工手順

1. 橋梁の現状を確認し、施工範囲を決定する。
2. 発泡スチロールと発泡ウレタンのフォームを設置する。
3. フォーム内にコンクリートを流し込む。
4. コンクリートが硬化するまで待つ。
5. フォームを取り除き、完成した橋梁を確認する。

INNOVATION SIMPLIFIED

JSP PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL

The information contained herein is the exclusive property of JSP. The data shall not be reproduced without prior written consent of JSP.

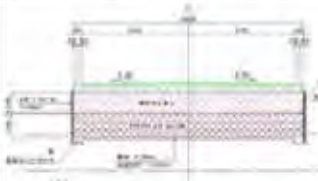
JSP

www.jsp.co.jp

3. 特徴

工法形式	撤去・架替		FCCB工法(気泡混合軽量土)		フォームサポート工法	
概要図						
用途	更新		長寿命化		長寿命化	
経済性	45,220千円/式	比率1.79	31,790千円/式	比率1.26	25,280千円/式	比率 1.00
施工日数	8.7ヵ月/式	比率10.88	0.9ヵ月/式	比率1.13	0.8ヵ月/式	比率 1.00
特徴	・迂回路のための用地取得必要 ・狭隘な条件下では、使用機械、工法は限定 ・撤去～(迂回路)～架替で、工期長		・既設橋梁を供用しての補強可 ・FCCBはEPS・ウレタンに比べ重量増であり、軟弱地盤上での適用に懸念あり ・大規模なプラントおよび重機が必要、かつ日当たり打設量に制限あり		・既設橋梁を供用しての補強可 ・EPS・ウレタンは超軽量であるため、軟弱地盤上でも設置可 ・EPSブロックは人力で積み上げることができるため、施工性向上	

3. 特徴

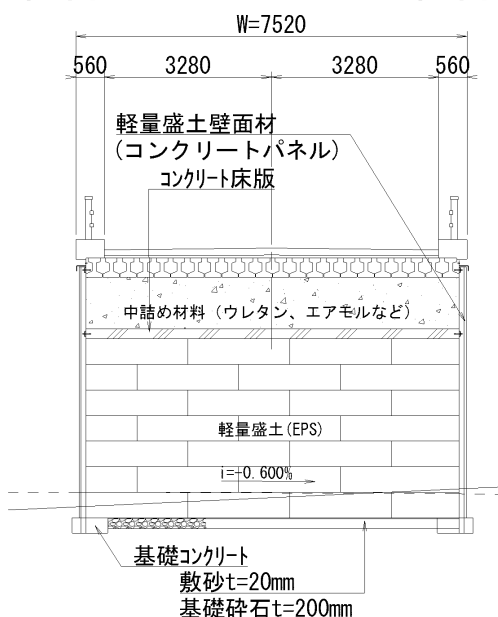
比較表			
工法	フォームサポート工法	現場発泡ウレタン工法	PC工法
断面図			
工法概要	既設の盛土壁面にフォームサポート工法を用いて、軽量盛土（EPS）を充填する。EPSは、ウレタンの単位体積重量（約0.03）に比べて、軽量性・断熱性を確保する効果がある。		
施工性	- 現場製造なので、試験による強度確認が必要である。 - ある程度の高さまでEPSの設置を行い、桁下空間内上部にウレタンを充填することで施工が可能となる。 - EPSを下段に設置することにより、ウレタンの過水分解の恐れが低減される。 - ウレタン反応熱のEPSに対する熱伝達係は、断熱板を使用することで対応可能。	- 地下水位が高い場合や雨天など、水に対する過水分解の恐れがある。 1日に施工できる盛土厚さは最大1.0m程度。施工能力は30～50m3程度である。	- 可能である。 - 製造プラントに概ね7.5m×15m程度の用地が必要である。 1日に施工できる盛土厚さは最大1.0m程度。施工能力は30～50m3程度である。
単位体積重量	0.2～0.30KN/m ³	0.4KN/m ³	5～14KN/m ³
経済性	2,027,293 円/m 比率1.00	2,093,142 円/m	2,167,144 円/m
評価	- 施工可能な高さまで、EPSブロックを積み重ねて、桁下空間上部の狭小部においては発泡ウレタンにて充填を行う。これにより、EPSおよびウレタンそれぞれの長所を生かして施工することが可能である。 - ウレタン充填の際には発生する熱に対しての断熱防止として、断熱板（t=50mm）を使用することで断熱性に問題はない。	断熱管理など必要面の施工管理が必要。一般注業者での施工は難しく、専門業者による施工となる。また、経済性においても劣る。	多量に一般注業者での施工は難しく、専門業者による施工となる。また、他案に比べて鉛直力が大きくなるため地盤条件に左右される。

- ・EPSブロックは、人力施工可能で工期短縮が図れる。
- ・桁下空間は発泡ウレタンや高流動コンクリートを併用することで中詰めが可能。
- ・軟弱地盤上への設置も軽量であるため可能である。また、地下水位の高い箇所においても浮力対策ブロックがあることで適用可能。

・ウレタンやエアモルタルなどの打設時反応熱のEPSブロックへの影響を考慮する必要がある。

4. 検討

設計はEDO-EPS工法設計・施工基準書 2019年5月に基づく



1. 輪荷重による応力照査
(中詰め材料、EPSブロック)
2. フォームサポート躯体の安定検討
(滑動・転倒・支持)

5. 施工事例 1



～下砂場橋～

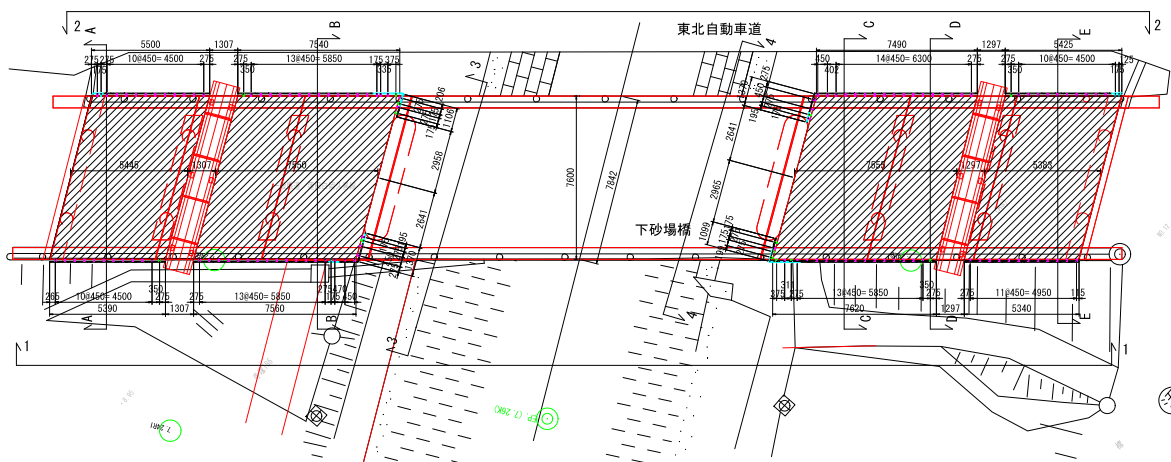
【工事概要】

- 工事場所 埼玉県
- 施主 埼玉県杉戸県土整備事務所
- 施工時期 2019年12月～2020年2月
- 施工概要 壁面 158m² 高さ 3m
EPS 265.8m³ 延長 28.5m

耐震補強を目的として桁下の中詰めをEPS+軽量モルタルで行った。橋梁架換えをせずに、現道交通を確保しながら施工できるため本工法が採用された。

5. 施工事例 1

【平面図】



川を挟んで左岸側と右岸側それぞれの桁下の中詰めを行う。

5. 施工事例 1

【支柱建て込み】



コンポジットパネルを設置するための支柱を建て込んでいる状況。
支柱間隔: 450mm



JSP PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
The information contained herein is the exclusive property of JSP. The data shall not be reproduced without prior written consent of JSP.



5. 施工事例 1

【EPSブロック施工・壁面設置】



1本分抜いた支柱の間よりEPSブロックを積込み、並行して支柱に
壁面材を取付け。



JSP PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
The information contained herein is the exclusive property of JSP. The data shall not be reproduced without prior written consent of JSP.



5. 施工事例 1

【モルタル注入】



壁面に取り付けたパイプを通してモルタルを注入。
注入するモルタルの高さは計60cm程度で3回に分けて実施。



JSP PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
The information contained herein is the exclusive property of JSP. The data shall not be reproduced without prior written consent of JSP.



5. 施工事例 1

【完成】



JSP PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
The information contained herein is the exclusive property of JSP. The data shall not be reproduced without prior written consent of JSP.

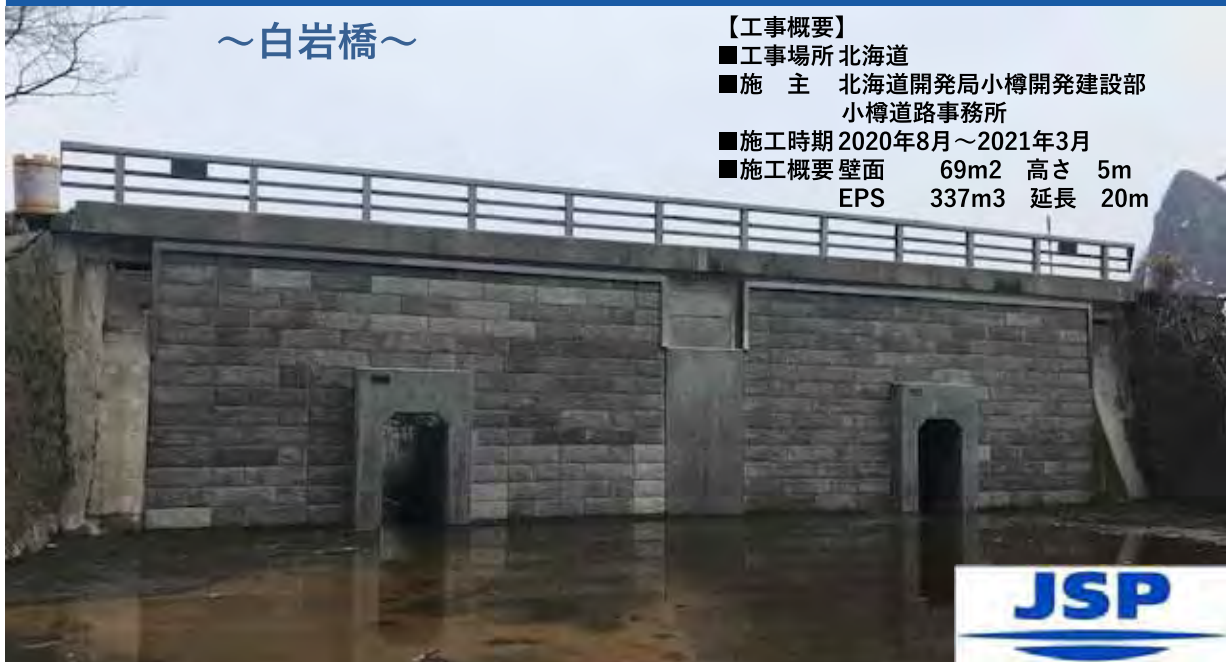


5. 施工事例 2

～白岩橋～

【工事概要】

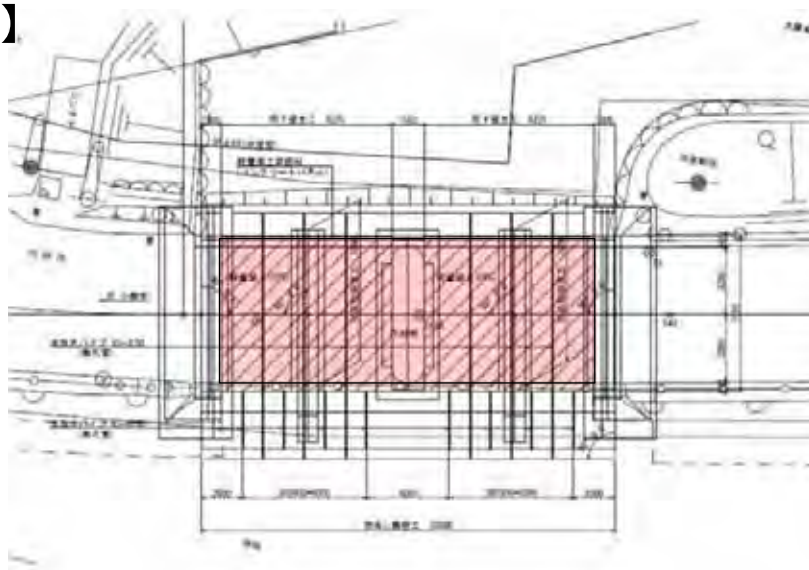
- 工事場所 北海道
- 施主 北海道開発局小樽開発建設部
小樽道路事務所
- 施工時期 2020年8月～2021年3月
- 施工概要 壁面 69m² 高さ 5m
EPS 337m³ 延長 20m



当初計画では橋梁架替であったが迂回路確保が困難になり、橋梁補修に計画変更となり本工法が採用された。桁下の中詰をEPS＋高流

5. 施工事例 2

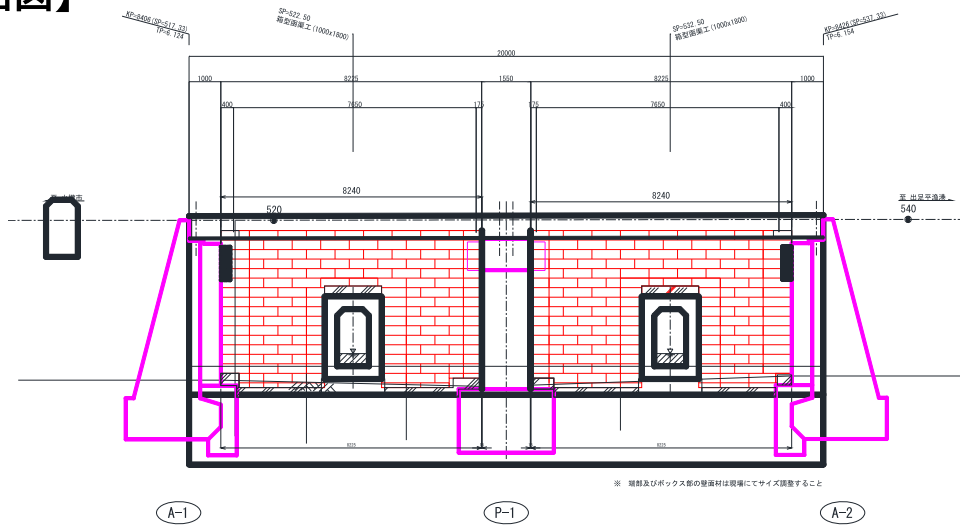
【平面図】



海側は波返擁壁、排水対策としてボックス2か所設置。

5. 施工事例 2

【正面図】



EPSを積み上げた後、桁の下に高流動コンクリートを打設。



JSP PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
The information contained herein is the exclusive property of JSP. The data shall not be reproduced without prior written consent of JSP.



5. 施工事例 2

【施工前段階】



橋梁の桁下をEPS+高流動コンクリートで中詰を行い、土構造物化する。施工しながら現道交通を確保できるため、本工法が採用された。



JSP PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
The information contained herein is the exclusive property of JSP. The data shall not be reproduced without prior written consent of JSP.



5. 施工事例 2

【基礎など構築】



コンポジットパネルを設置するための基礎と海側には波返し擁壁を構築。



JSP PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
The information contained herein is the exclusive property of JSP. The data shall not be reproduced without prior written consent of JSP.



5. 施工事例 2

【EPS設置】



積雪に備えてブルーシートを設置して施工。
桁下内ではEPSの設置を開始。



JSP PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
The information contained herein is the exclusive property of JSP. The data shall not be reproduced without prior written consent of JSP.



5. 施工事例 2

【壁面設置と床版打設】



壁面材はEPSの設置と同時に施工
EPS設置後にコンクリート床版を打設



JSP PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
The information contained herein is the exclusive property of JSP. The data shall not be reproduced without prior written consent of JSP.



5. 施工事例 2

【高流動コンクリート打設】



壁面に取り付けたパイプを通して高流動コンクリートを打設。
打設は2日に分けて実施。



JSP PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
The information contained herein is the exclusive property of JSP. The data shall not be reproduced without prior written consent of JSP.



5. 施工事例 2

【完成】



コンポジットパネルと波返擁壁の完成写真。



JSP PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
The information contained herein is the exclusive property of JSP. The data shall not be reproduced without prior written consent of JSP.



6. 活動

- フォームサポート工法に公平性、公共性を持たせる
(財)地域国土強靱化研究所の活用
→インフラリハビリ研究会、フォームサポート工法分科会発足、活動中。
- 公共工事に使用するための基礎データの取得
茨城大学 工学部との共同研究
→振動台で耐震性能研究、土木学会関東支部論文発表。



地域国土強靱化研究所(一般社団法人)とは
創業者: 安原一哉 茨城大学名誉教授、
活動: 気候変動対応技術のビジネス化(SDGs)
インフラの強靱化、ICRT利活用、次世代技術者の資格取得応援
会員: 現在21の大学、民間法人(特別賛助、賛助、個人会員)



JSP PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
The information contained herein is the exclusive property of JSP. The data shall not be reproduced without prior written consent of JSP.



ご清聴ありがとうございました。



技術概要

技術名称：鉄筋腐食非破壊検査装置

NETIS登録番号：KT-190091-A

会 社：偕成エンジニア株式会社

担 当：技術部 竹内 弘

〒242-0005

電 話：046-276-6664

神奈川県大和市西鶴間1-3-2太陽ビル

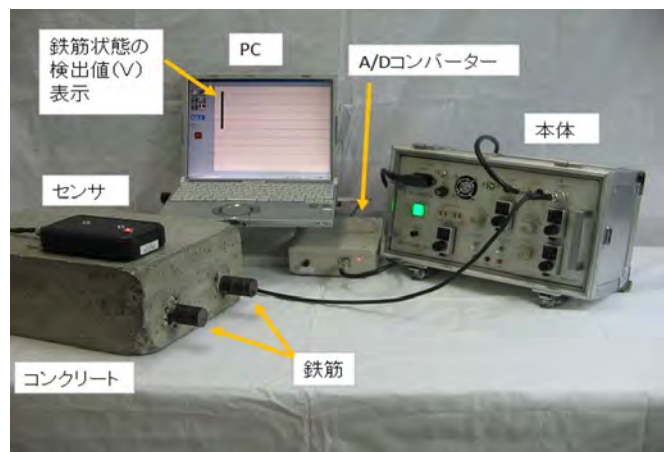
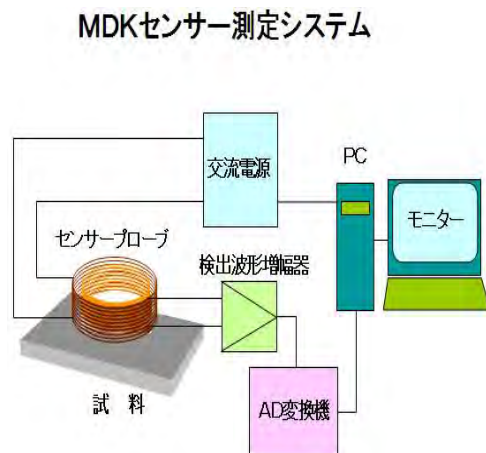
E-mail：kaisei_eng_co@pop07.odn.ne.jp

1. 技術開発の背景及び契機

高度経済成長期において、多数の鉄筋コンクリート構造物が全国に建造されました。これらは、耐用年数が近づくにつれメンテナンスの頻度が増えます。しかし、立地条件や気象条件により均一の劣化とはならないので、修繕の順番を決めるための事前調査が必要となります。今までの調査には鉄筋に電極を付けたりするので、はつり作業が必要でした。現場では、非破壊で簡便な検査装置が求められています。

2. 技術の内容

本非破壊検査装置は、電磁誘導方式を応用した独自の磁気センサ・本体・A/Dコンバーター・パソコンで構成され、コンクリート構造物に内在する鉄筋の腐食状態を把握できる装置です。測定は、コンクリート表面にセンサ(送受信一体型)を置き、内在の鉄筋にセンサから交流信号を印加すると、磁力線が腐食状態により変化します。その変化を検出値(V)で表します。その値の大小を基準試験データと照合することで、鉄筋腐食状態が判明します。



・本体	W=355	D=200	H=255	6Kg
・A/Dコンバーター	W=200	D=135	H=50	410g
・センサ	W=140	D=110	H=26	270g

3. 技術の効用

コンクリート構造物内の鉄筋健全性評価をはつり調査から電磁誘導方式非破壊検査に変えたことにより、はつり・復旧作業が必要なくなり工程が短縮でき、経済性が向上する。はつり作業機材での事故がなくなり、施工時の安全性が向上する。センサが小型軽量で狭い作業空間での測定が出来るため施工性が向上する。騒音や粉塵がでないため、周辺環境に優しい。

4. 技術の適用範囲

自然条件・悪天候時不可、作動温度範囲10℃～40℃

現場条件・測定者2名が作業できる空間1mx2m程度が必要。水中は不可。

検体条件・鉄筋のかぶりが80mm以内のコンクリート構造物。

* PC床版の腐食検査

測定箇所のマーキング(黄色十字)



* 検出はマーキング位置にセンサを置きデータをPCに取り込む。



かぶり30mm

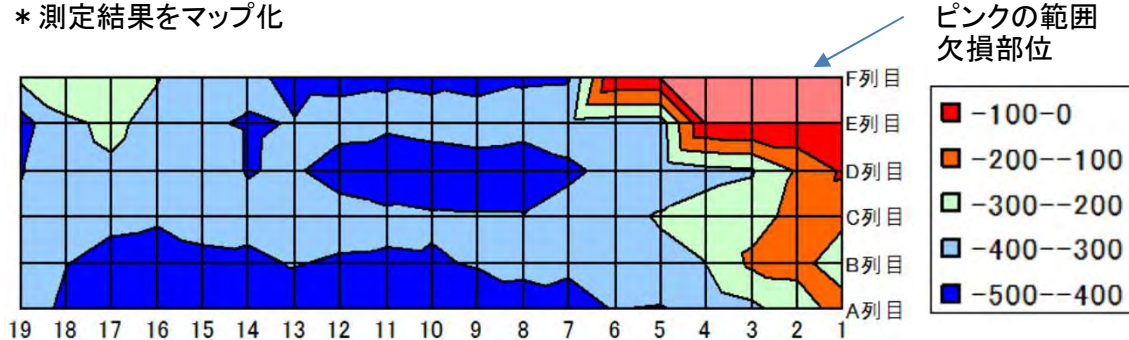
	A列目	B列目	C列目	D列目	E列目	F列目
19	-312.7	-372.6	-365.0	-410.6	-445.6	
18	-430.4	-395.0	-326.2	-327.6	-316.2	-273.9
17	-486.6	-440.9	-365.2	-311.0	-282.5	-239.7
16	-493.2	-483.4	-379.4	-344.2	-325.9	-253.9
15	-439.9	-417.0	-373.0	-356.9	-392.6	-296.4
14	-427.7	-411.4	-381.1	-404.3	-405.5	-368.9
13	-432.1	-396.7	-394.8	-387.9	-397.7	-386.5
12	-445.3	-407.7	-366.2	-436.0	-373.3	-414.8
11	-443.1	-411.9	-378.2	-473.1	-379.6	-418.2
10	-444.3	-407.0	-391.1	-461.2	-365.2	-409.4
9	-441.2	-395.0	-394.5	-447.3	-351.8	-418.5
8	-448.7	-370.6	-395.3	-469.2	-360.4	-432.4
7	-430.4	-384.8	-351.6	-420.9	-340.3	-411.6
6	-396.7	-381.3	-330.8	-369.6	-356.7	-408.0
5	-409.2	-324.7	-291.5	-364.7	-347.4	
4	-360.1	-300.3	-268.8	-327.1		
3	-325.2	-180.9	-241.2	-308.8		
2	-237.1	-178.2	-163.8	-186.8		
1	-169.4	-240.5	-181.4	-83.0		

測定箇所: 104

測定値無しは
欠損部位

健全: 97 腐食: 7 (−200より大きい値)

* 測定結果をマップ化



■ −200以上マイナス側

■ −200~-100

■ −100~0



* 測定した後に、はつりした結果が上記写真です。測定値が−200以上マイナス側であれば健全状態。−200~-100の範囲は腐食小。−100~0の範囲は腐食大の状態を表しております。非破壊で内在鉄筋腐食の程度が判明します。

磁気探傷法を活用した非破壊検査



偕成エンジニア株式会社	代表取締役：小濱 博明
〒242-0005 神奈川県大和市西鶴間 1-3-2 太陽ビル 3F	
TEL：046-276-6664	FAX：046-276-6196
E-Mail： kaisei_eng_co@pop07.odn.ne.jp	
URL http://www1.odn.ne.jp/~kaisei/	
創業：昭和58年11月	資本金：1000万円
営業種目：非破壊非接触検査装置・ソフトウェア・ハードウェアの設計製作 その他付帯する事業。	
沿革：昭和60年よりMDKセンサの開発を進め、スポット・スタット・シーム プロジェクション等各溶接部の非破壊検査装置を完成させる。 平成15年4月一般社団法人日本検査機器工業会（J I M A）に入会。 令和2年3月国土交通省のNETIS（新技術情報提供システム）に登録。 新技術名称：鉄筋腐食非破壊検査装置 登録番号：KT-190091-A	

MDKセンサ測定器



可搬型信号処理部(上蓋を外した状態)



外形寸法 W=345 H=255 D=195
質 量 7Kg(上蓋付)

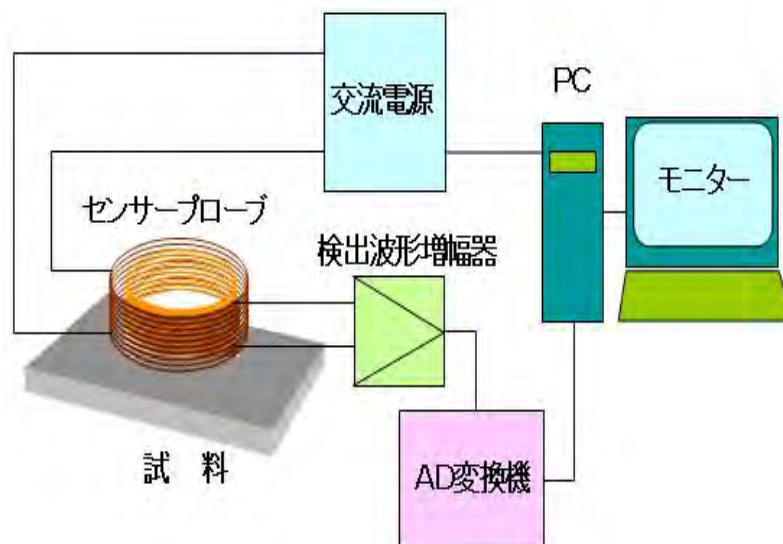
据置型信号処理部



外形寸法 W=365 H=150 D=315
質 量 5Kg

MDKセンサー測定システム

MDK(Magnetic Detector Kaisel)



MDKセンサ測定原理

- コイルから交流磁束を試験体に照射すると渦電流が発生します。発生した渦電流は、コイルからの磁束を打ち消すような磁束を放出します。また、試験体に不連続部(キズや割れ)があると、そこを迂回して流れます。この時に発生する磁束は、正常な状態のものとは異なるため、キズを検知することができます。

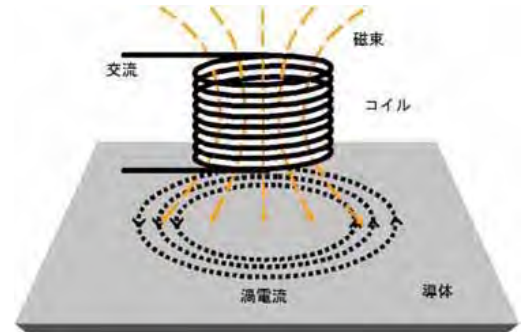


Fig.1

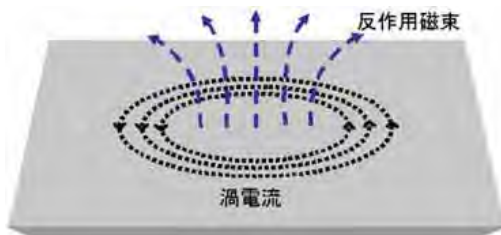


Fig.2

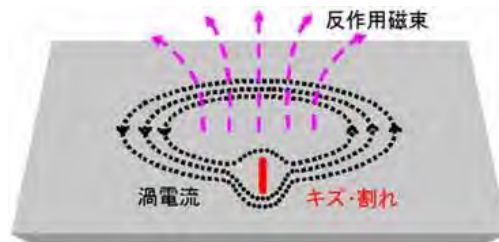
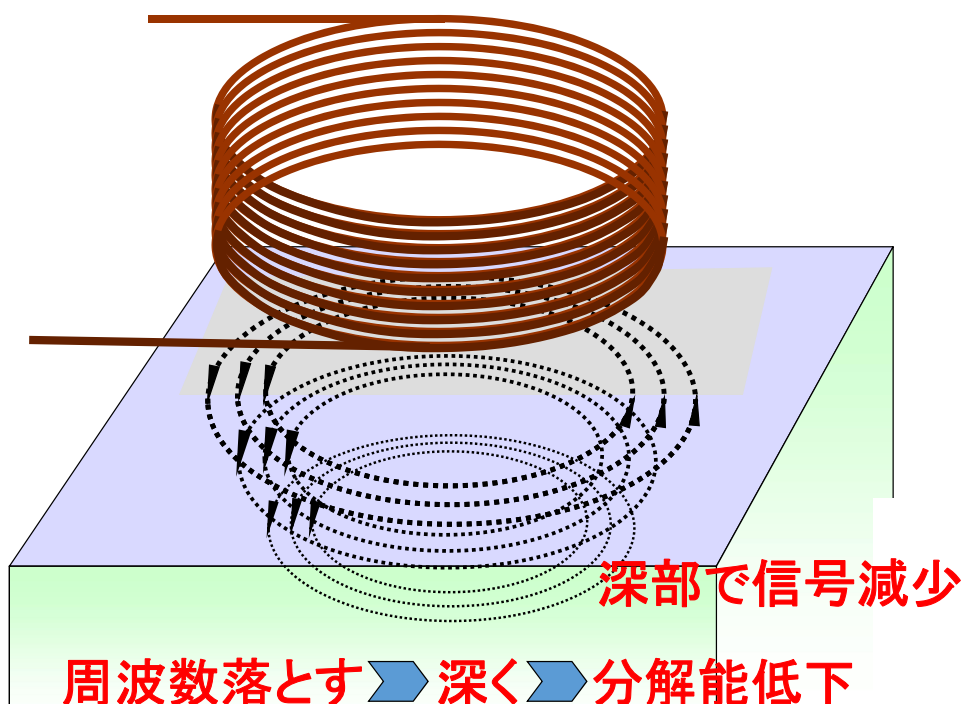


Fig.3

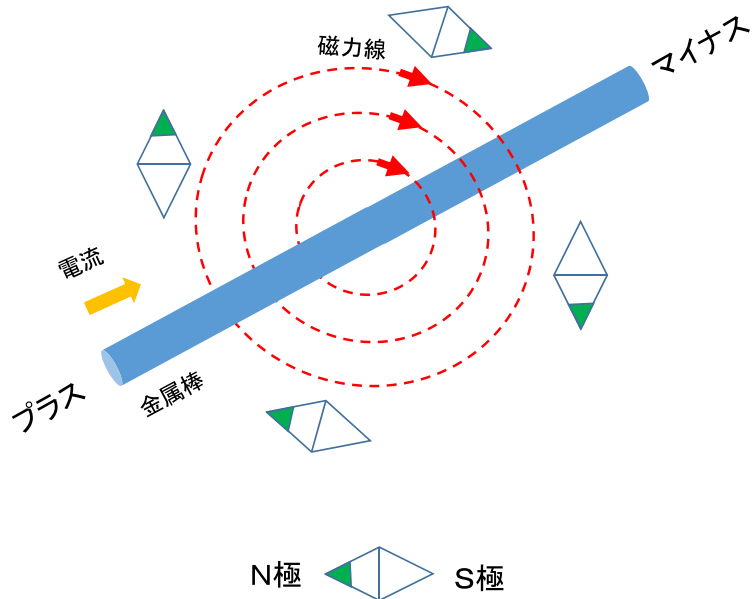
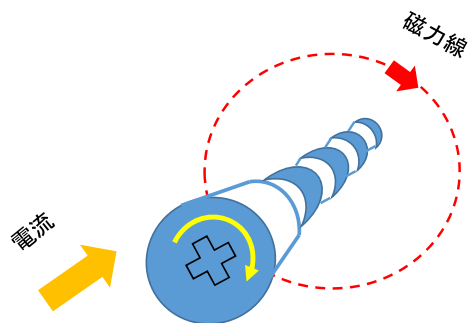
渦電流計測



電気と磁気

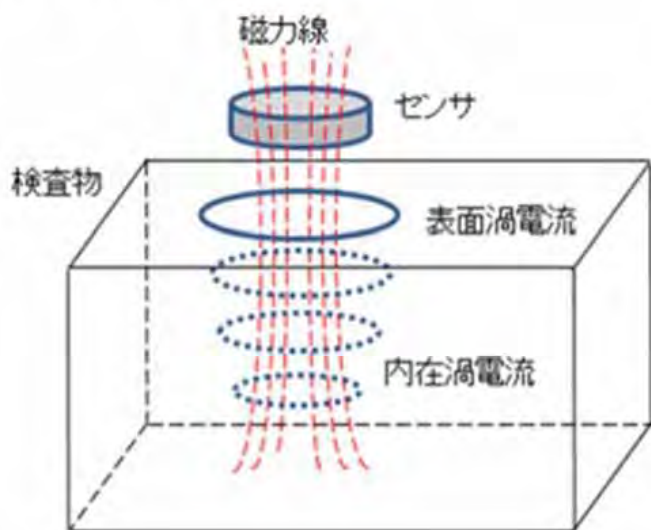
右ネジの法則

ネジを右回転でしめるとき、しめる方向が電流の向きで回転方向が磁力線の向きとなります。

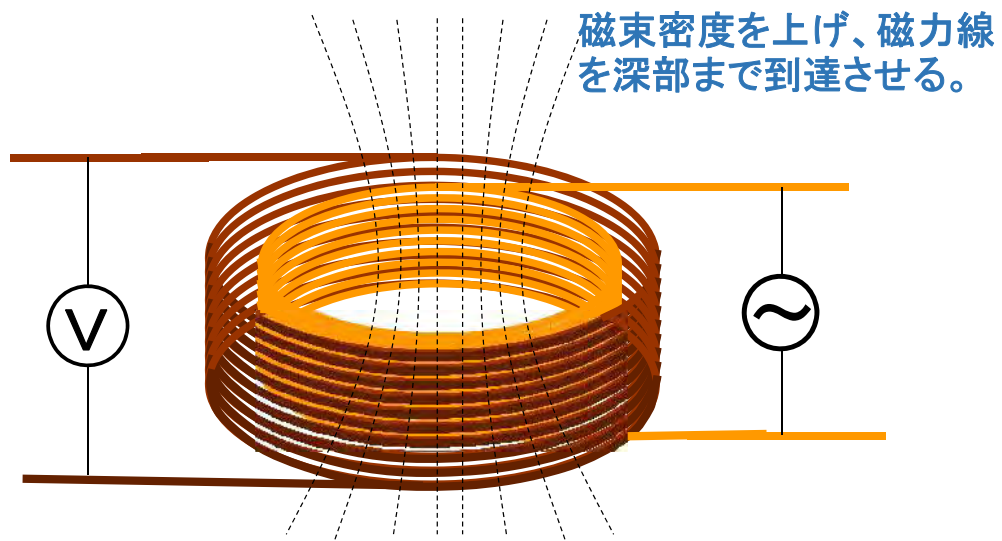


地球の北極はSで南極がNである

内在渦電流



MDKセンサー測定原理



9

材料物性を調べる

物性の主要3要素

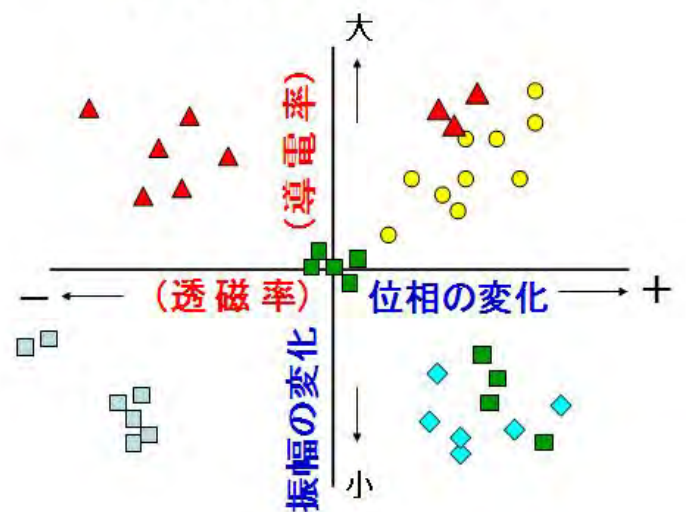


導電率は、電流の流れやすさを表す

透磁率は、磁化のしやすさを表す

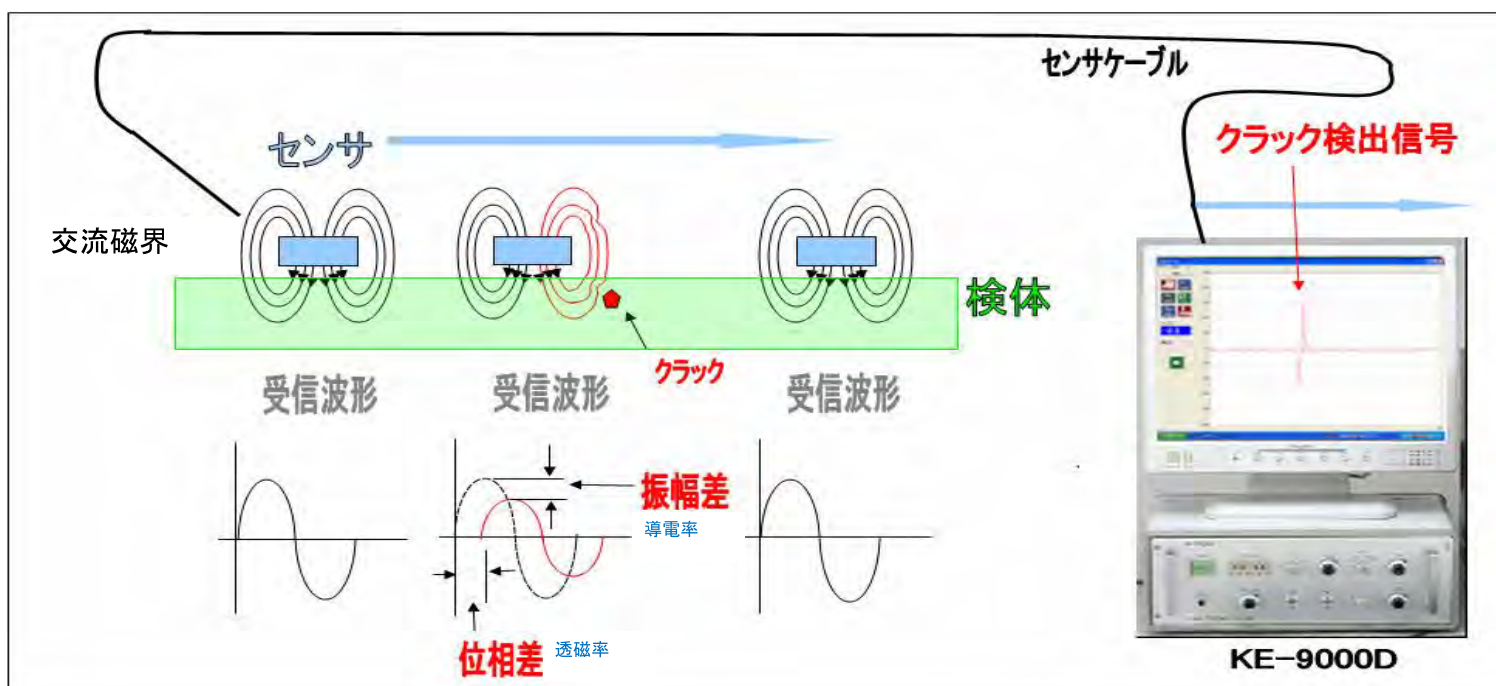
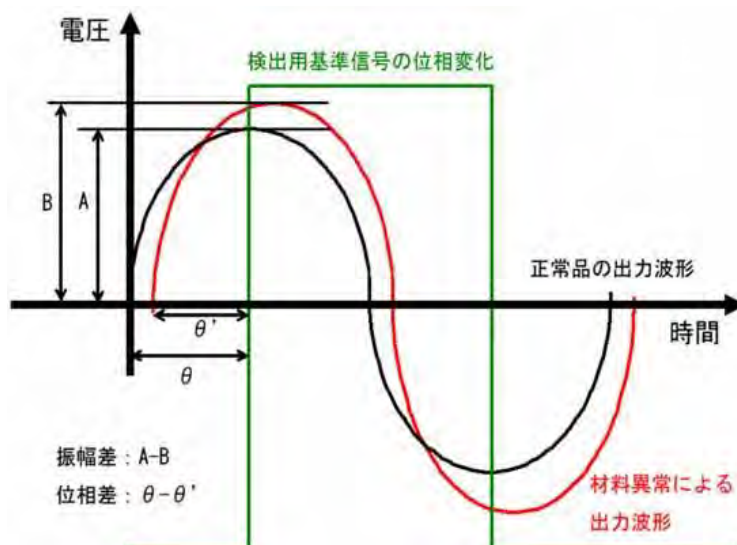
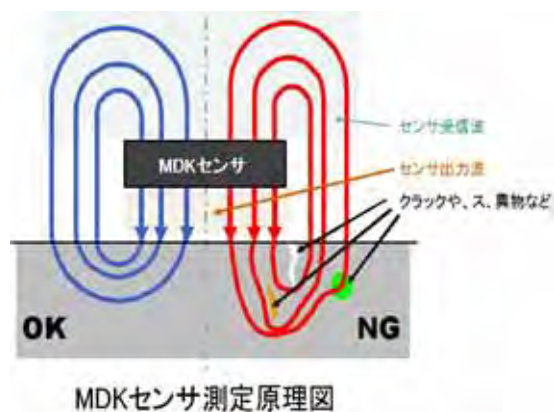
誘電率は、物質の電氣的性質を表す
(導体・半導体・絶縁体)

材料物性を調べる



MDKセンサについて

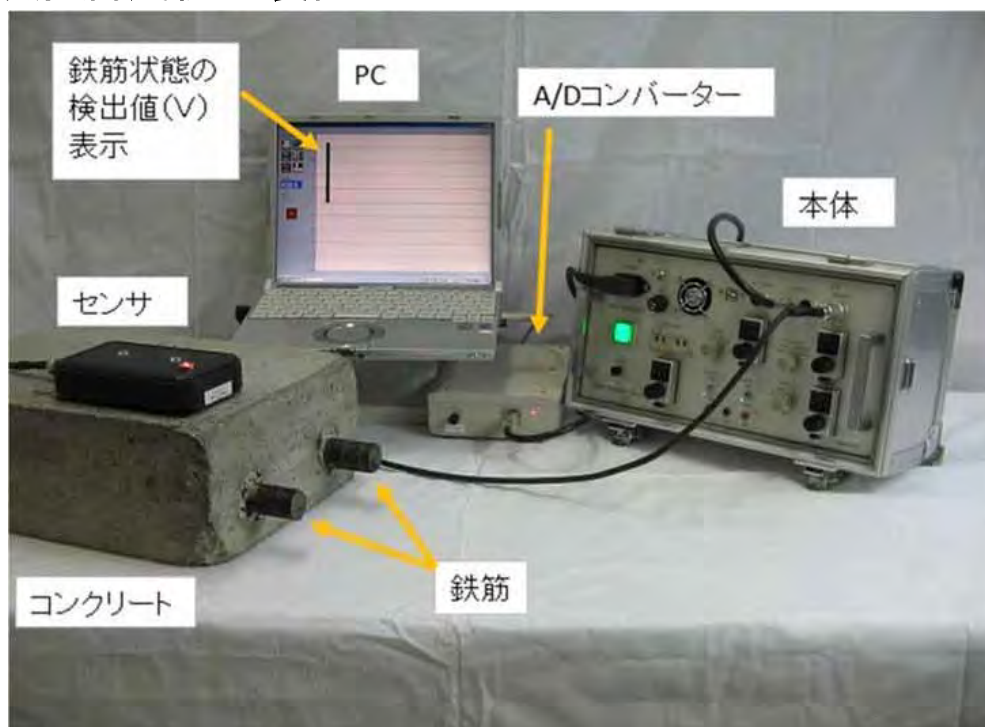
- MDKセンサは電磁誘導センサの一種です。センサコイルで発生させた交流磁界は、試験体を透過して再びセンサに戻ってきます。試験体内外部にクラック・焼入れ・金属疲労・メッキ剥離など不均一相が存在する場合、透過する磁力線はこれらの影響を受けて変化し、センサに戻ります。受信した磁力線によりセンサ巻線に発生する電圧の振幅・位相を分析することで、試験体の合否判定を行うことができます。



コンクリート構造物内鉄筋腐食検査装置

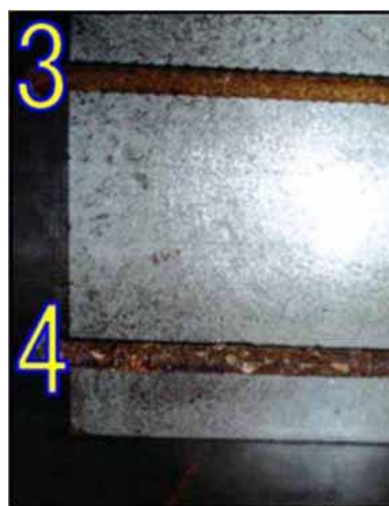
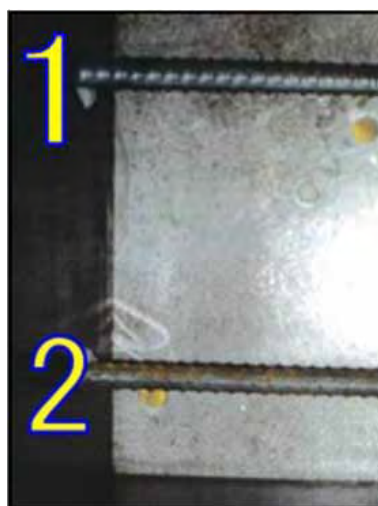


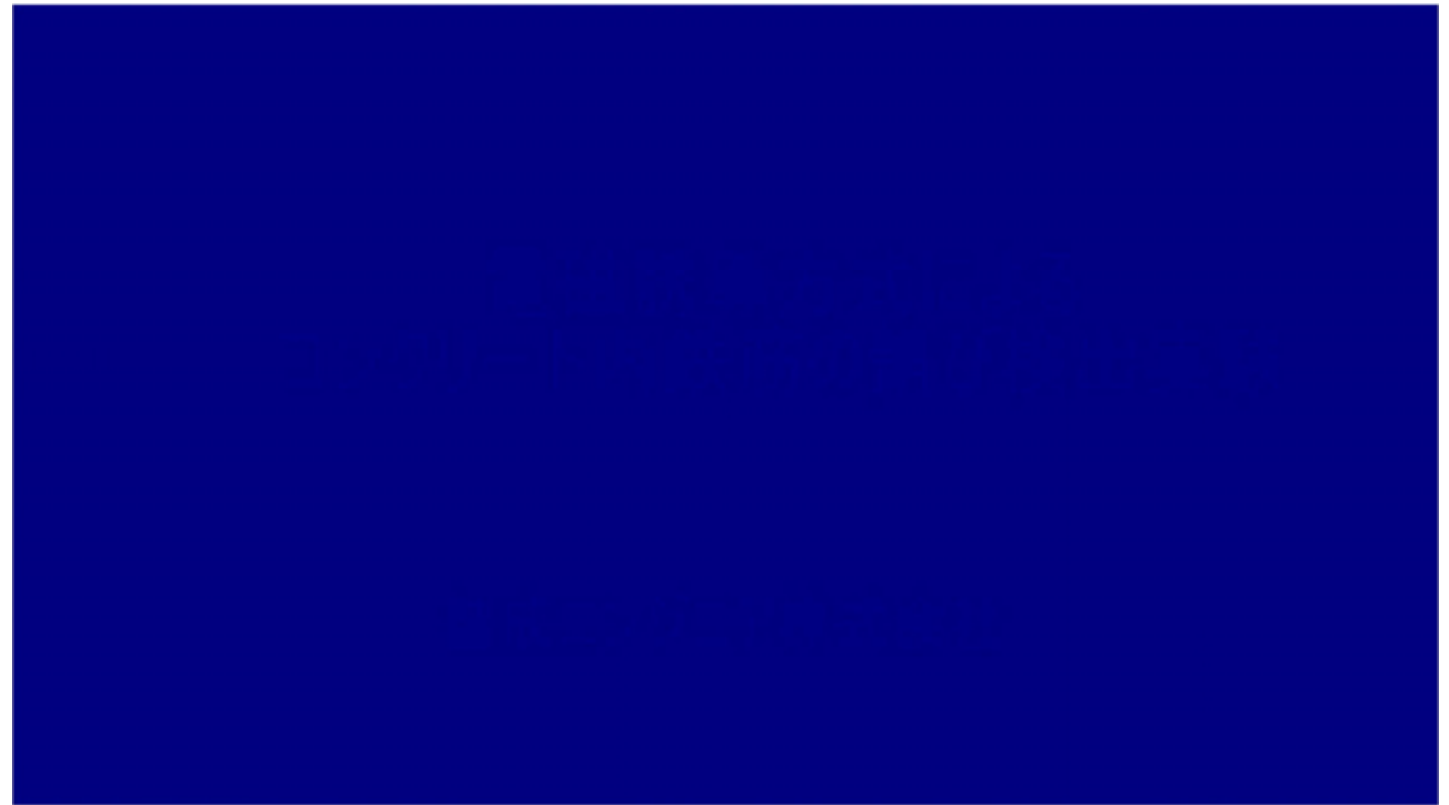
被り 約80mm



鉄筋腐食状態（コンクリート埋没前）

1. 腐食を認めず
2. 点錆程度の表面的な腐食
3. 浅い孔食など断面欠損の軽微な腐食
4. 断面欠損の明らかな著しい腐食

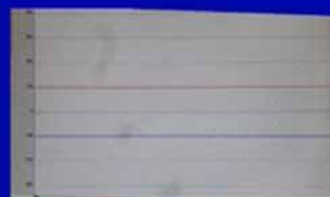




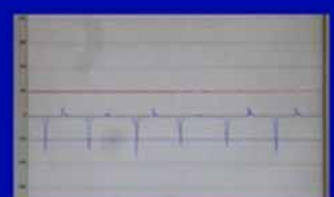
1. 検体上面から直接計測



鉄筋までの距離：約70mm



① 錆びなし



② 点錆び



③ 錆び



④ 大きな錆び

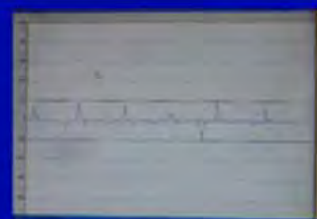
2. 検体に100mm角コンクリートをのせ計測



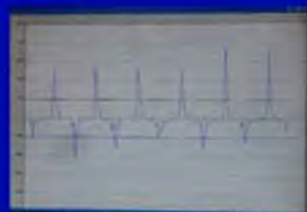
鉄筋までの距離：約170mm



① 錆びなし



② 点錆び



③ 錆び

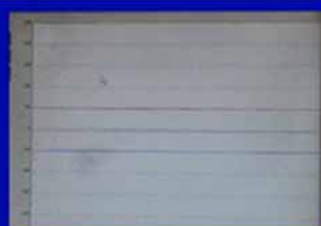


④ 大きな錆び

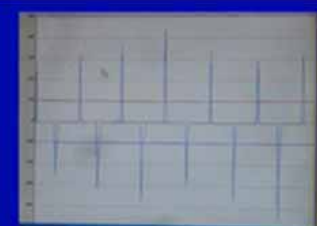
③ 検体に100mm角コンクリートを乗せ、その間に1.6mmの鉄板を挟んで計測



鉄筋までの距離：約171.6mm



① 錆びなし



② 点錆び



③ 錆び



④ 大きな錆び

実験1

PC床板健全性評価非破壊検査



測定方法

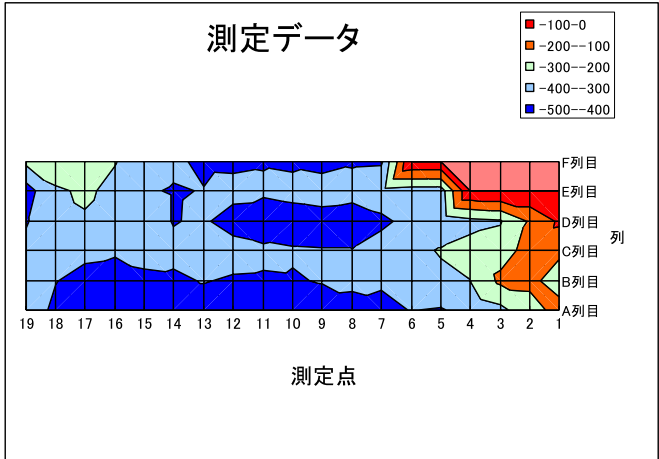
黄色マーク位置にセンサを置き
き定点測定した。



測定対象物

F列目
↑
A列目

19 ← 1



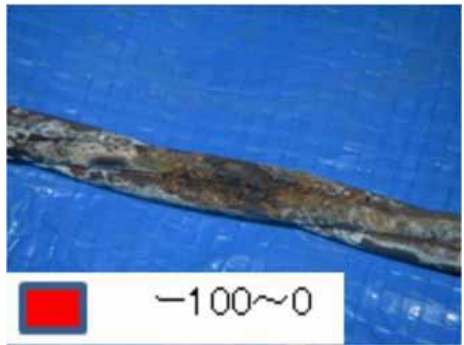
	A列目	B列目	C列目	D列目	E列目	F列目
19	-312.7	-372.6	-365.0	-410.6	-445.6	
18	-430.4	-395.0	-326.2	-327.6	-316.2	-273.9
17	-486.6	-440.9	-365.2	-311.0	-282.5	-239.7
16	-493.2	-483.4	-379.4	-344.2	-325.9	-253.9
15	-439.9	-417.0	-373.0	-356.9	-392.6	-296.4
14	-427.7	-411.4	-381.1	-404.3	-405.5	-368.9
13	-432.1	-396.7	-394.8	-387.9	-397.7	-386.5
12	-445.3	-407.7	-366.2	-436.0	-373.3	-414.8
11	-443.1	-411.9	-378.2	-473.1	-379.6	-418.2
10	-444.3	-407.0	-391.1	-461.2	-365.2	-409.4
9	-441.2	-395.0	-394.5	-447.3	-351.8	-418.5
8	-448.7	-370.6	-395.3	-469.2	-360.4	-432.4
7	-430.4	-384.8	-351.6	-420.9	-340.3	-411.6
6	-396.7	-381.3	-330.8	-369.6	-356.7	-408.0
5	-409.2	-324.7	-291.5	-364.7	-347.4	
4	-360.1	-300.3	-268.8	-327.1		
3	-325.2	-180.9	-241.2	-308.8		
2	-237.1	-178.2	-163.8	-186.8		
1	-169.4	-240.5	-181.4	-83.0		



-200以上マイナス側



-200~-100



-100~0

実験 2

日時: 2021年11月1日

12:00~14:00

場所: 神坂PA上り近傍ヤード

概要: 現地で供試体を検査後、破砕して性能の確認を実施した。



検査の様子

実験供試体 1



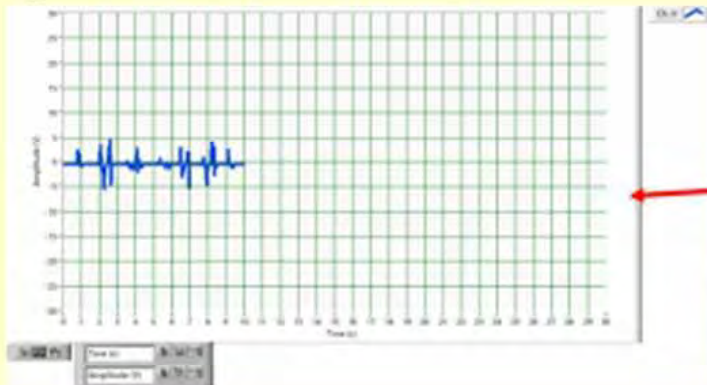
供試体の状況



実験結果の詳細

①部位A

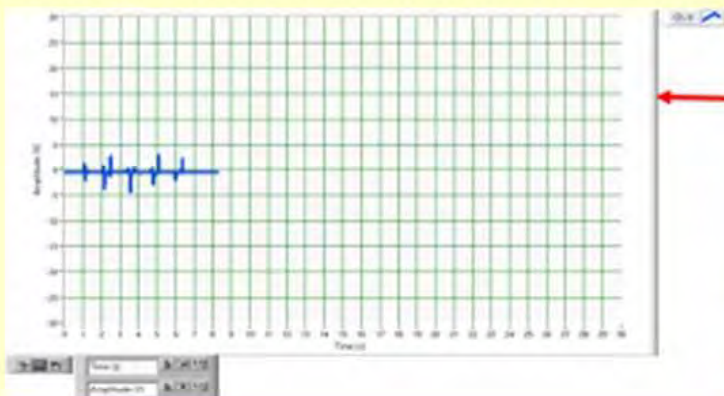
①部位A 信号レベル大(約 $\pm 5V$)



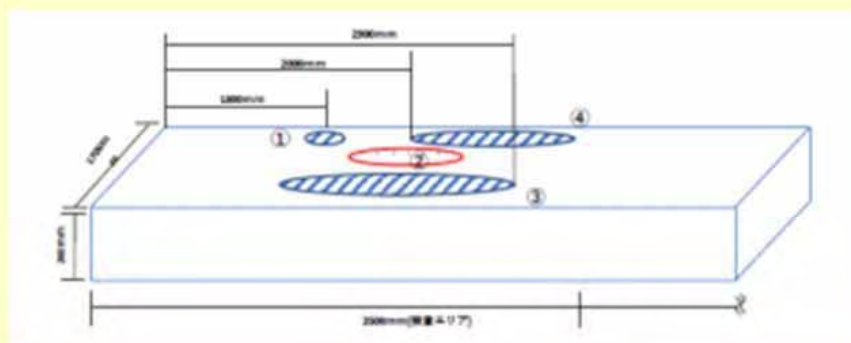
実験結果の詳細

②部位B

②部位B 信号レベル中(約 $\pm 4V$)

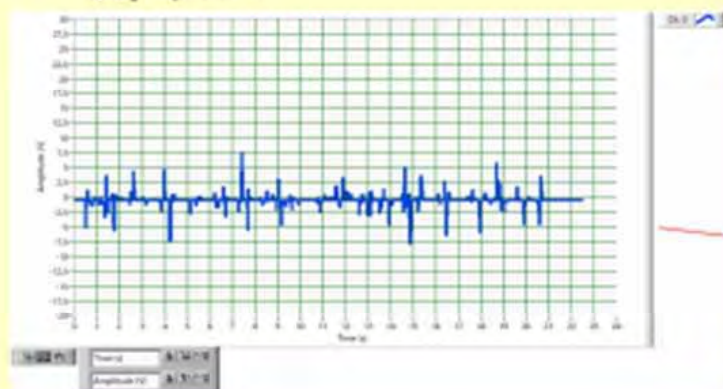


実験供試体 2

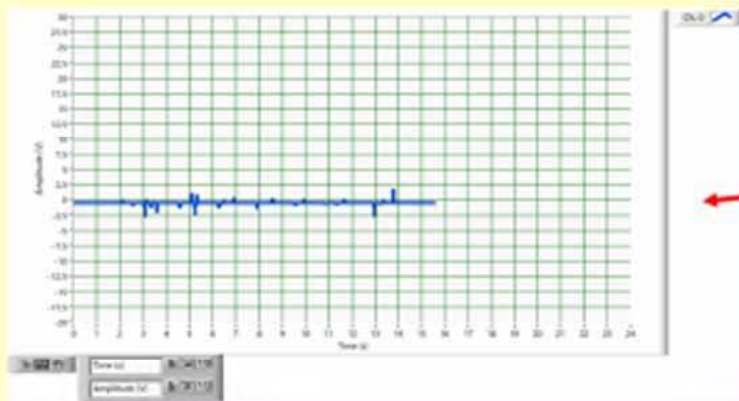


測定結果

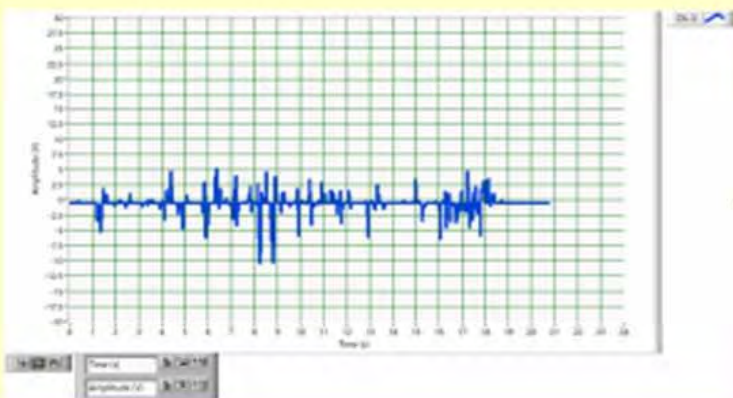
部位 1



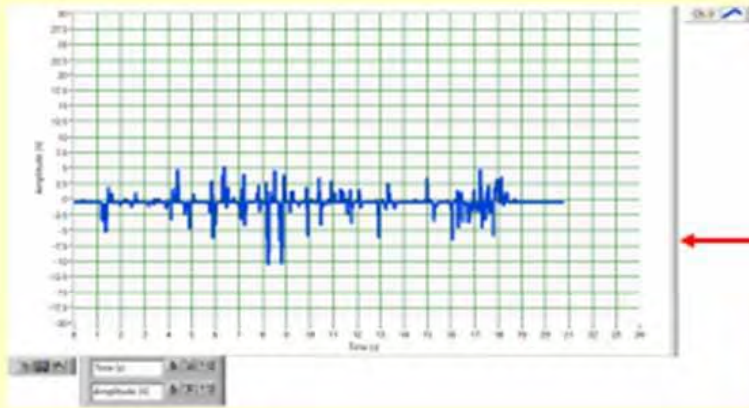
部位2



部位3



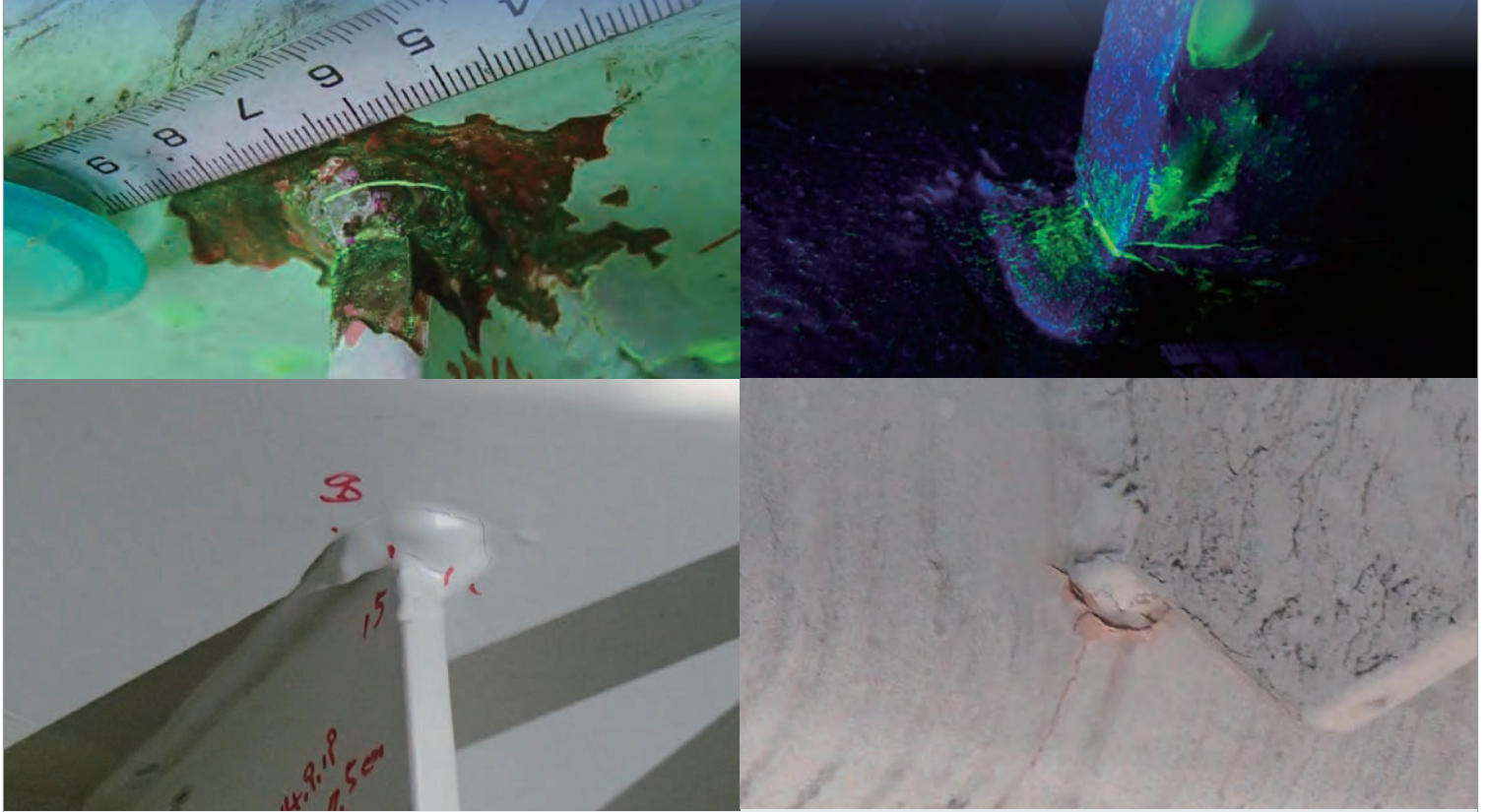
部位4



ありがとうございました。

微小な疲労き裂を効率的に補修

ICR処理（衝撃き裂閉口処理） による疲労寿命向上技術



「ICR処理工法を通じて

社会インフラの長寿命化に貢献します。」

き裂を
効率的に補修

- 当て板工法が補修困難な箇所にも施工できます。
- 従来工法よりも小規模な設備で施工でき、交通規制も必要ありません。
- 部材の製作や高力ボルトの施工手間が不要なため経済的で工事期間を短縮します。

技術の研鑽を
目指して

- ICR処理を適切に行うための各種講習会を、管理者や作業従事者向けに実施しています。
- ICR処理の効果検証と現場作業の省力化と効率化を実現するための研究を行っています。

明日へ繋ぐ、未来に繋ぐ

中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋株式会社

特長

エアーツールや電動工具で塑性変形を与えて疲労き裂を閉口させることで、疲労き裂の進展速度を遅延させます。

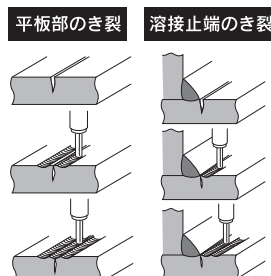
※国立大学法人名古屋大学が開発した技術です。当社は同大学と協同してこの技術のさらなる研究と普及に努めています。

(特許第4441641号、特許権者：名古屋大学)

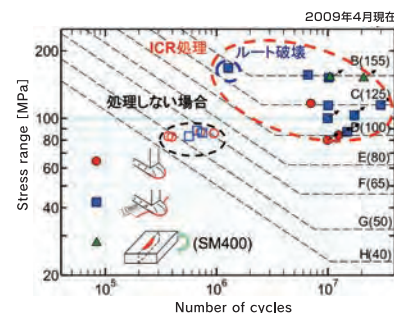
施工状況



補修過程(図説)



ICR処理による効果



当社の取り組み

ICR処理施工前の技術指導講習会への講師派遣

当社では、ICR処理を適切に行うための講習会を実施致します。

- 座学：ICR処理技術及び施工方法や品質管理を理解するための教育(管理者・作業従事者向け)
- 実技：試験体を用いて実施工を考慮した実地訓練(作業従事者向け)



講習会(座学)状況



講習会(実技)状況



講習会(実技)状況

ICR処理の効果に関する更なる延命化に向けた自主研究

- 充電式電動工具を用いたICR処理の疲労耐久性評価の実施
ICR処理の品質を落とさず現場作業の省力化と効率化を実現するための研究に継続的に取り組んでいます。
- 実構造物におけるICR処理の効果検証を実施
実構造物の様々な疲労き裂に対してICR処理を行い、処理前後と追跡調査の計測結果から効果検証を行っています。

(問合せ先)

中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋株式会社

名古屋市中区錦1-8-11 DPスクエア錦9F 〒460-0003
TEL:052-212-4551(代表)052-212-4597 営業部直通

中日本エンジ名古屋 検索 FAX:052-203-5106

<https://www.c-nexco-hen.jp/> mail:info.yy@c-nexco-hen.jp



第1版
2022.10