

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
【宮崎会場】令和2年12月9日

◆NETIS登録番号は応募時点(R2.7.1)のものです。

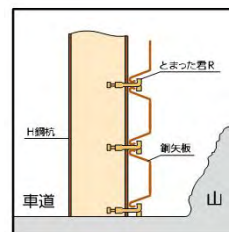
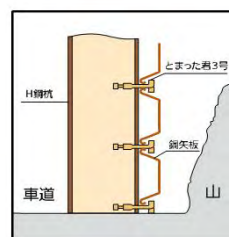
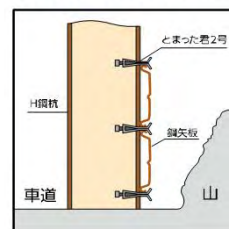
No	技術名	NETIS登録番号	資料				掲載データ
1	ICT-JET	KT-180123-A	技術概要	1-2	発表資料	1-4	【その1】に掲載しています
2	ワイヤーメッシュCSスパーサー	CG-190012-A	技術概要	1-10	発表資料	1-12	
3	エポコラムTaf工法(地中障害物混在地盤対応地盤改良工法)	QS-180012-A	技術概要	1-23	発表資料	1-25	
4	天の川 LED光源ユニット	QS-160011-A	技術概要	1-36	発表資料	1-38	
5	酸化被膜工法	KT-160125-A	技術概要	2-2	発表資料	2-4	【その2】に掲載しています
6	小形水門用ソーラー開閉機	HK-200006-A	技術概要	2-18	発表資料	2-20	
7	Fe石灰改良基礎工法	QS-170038-A	技術概要	2-26	発表資料	2-28	
8	パワーグラウト(自己治癒補修材)	QS-190036-A	技術概要	2-35	発表資料	2-37	
9	横矢板工法受け金具「とまった君2号、3号、R」	KK-190014-A	技術概要	3-2	発表資料	3-4	【その3】に掲載しています
10	CMT工法	KK-150024-A	技術概要	3-16	発表資料	3-18	
11	重金属不溶化材「デナイトシリーズ」	KT-140040-VR	技術概要	3-32	発表資料	3-34	
12	コンクリート埋設材路面境界部の調査測定法(NS技術)	CB-160023-A	技術概要	3-45	発表資料	3-47	
13	遠隔現場支援システム「V-CUBE コラボレーション」	THK-180002-A	技術概要	4-2	発表資料	4-4	【その4】に掲載しています
14	Newスリーブ注入工法	KT-190012-A	技術概要	4-27	発表資料	4-29	
15	パントレ工法	KK-160028-VR	技術概要	4-38	発表資料	4-40	
16	社会インフラモニタリングシステム MMSD	HR-180004-VR	技術概要	4-50	発表資料	4-52	
17	パネクス(簡単接合標識基板)	QS-190023-A	技術概要	5-2	発表資料	5-4	【その5】に掲載しています
18	GMネット	KK-170038-A	技術概要	5-11	発表資料	5-13	
19	テラグリッド補強土工法	HK-160018-A	技術概要	5-25	発表資料	5-27	

技術概要

技術名称	横矢板工法受け金具「とまった君2号、3号、R」	担当部署	福岡支店
NETIS登録番号	KK-190014-A	担当者	田中
社名	株式会社和建	電話番号	(092)451-2123
技術の概要	◆概要 ①何について何をする技術なのか？ フランジ部に横矢板を置きボルトを締め込むことによりH鋼に固定することで、横矢板防護柵を構築するための金具製品である。とまった君2号は軽量鋼矢板・鋼矢板、とまった君3号は鋼矢板・鋼板、止まった君Rは15度までの角度にそれぞれ対応できる。 ②従来はどのような技術で対応していたのか？ ・切土仮設防護柵(設置・撤去) ・従来技術は、横矢板とH鋼の接触部を溶接して固定することが一般的であった ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・直線、又は15度までのカーブの箇所において鋼矢板又は鋼板を使用する切土及び発破防護柵工 ◆新規性及び期待される効果 ①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?) ・溶接が不要となり、ボルト締結により鋼矢板の設置・撤去ができる ②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?) ・労務費、機械経費の軽減による経済性の向上 ・施工性向上による工程短縮 ・溶接による引火の危険がなく安全性向上 ・ボルト締結により設置・撤去が容易になり施工性向上 ・溶接が不要となり鋼矢板等の劣化・損傷が低減されることによる地球環境への影響抑制 ◆適用条件 ①自然条件 ・悪天候時の施工は避けなければならないが、溶接を使用しないため雨天時でも施工可能 ②現場条件 ・設置箇所のカーブの有無により2号・3号・Rを使い分けることにより15度のカーブまで取付可能である ③技術提供可能地域 ・日本全国技術提供可能 ④関係法令等 ・特になし ◆適用範囲 ①適用可能な範囲 直線部、又は15度までのカーブにおいて鋼矢板又は鋼板を使用する切土及び発破防護柵工に適用可能である ・とまった君2号：直線部における軽量鋼矢板及び鋼矢板の固定 ・とまった君3号：直線部における鋼矢板及び鋼板の固定 ・とまった君R：15度までのカーブにおける鋼矢板及び鋼板の固定 ②特に効果の高い適用範囲 ・設置距離が長く、連続しており固定枚数が多い場合 ③適用できない範囲 ・15度以上のカーブ部の鋼矢板等の設置 ・切土及び発破防護柵工以外の固定 ④適用にあたり、関係する基準およびその引用元 ・特になし		

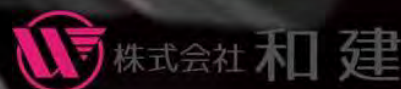


●設置の向き及び取り付け例



国土交通省 中部地方整備局紀勢国道事務所様
熊野尾篤道古和谷道路建設工事（軽量鋼矢板 LSP-3B 1562枚 とまった君2号 3266個使用）

令和2年度「新技術・新工法説明会」

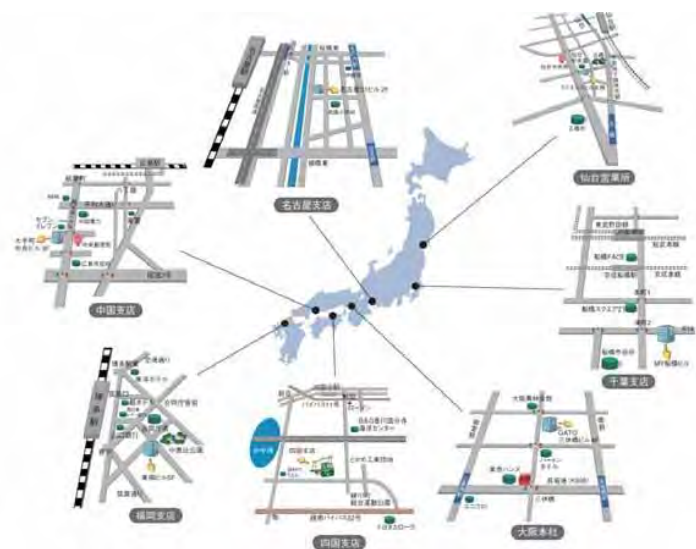


会社概要

- 社 名 株式会社 和建
- 本社所在地 大阪市中央区南船場2丁目11番地20号
- 設 立 昭和41年7月1日
- 資 本 金 4,680万円
- 役 員 代表取締役社長 寺西 孝弘
- 事 業 内 容 土木仮設資材の賃貸・販売

沿革

- 昭和39年 7月 寺西商店発足
- 昭和41年 7月 資本金450万円を以て商号を株式会社和建と改め設立。
鉄鋼全般を取り扱い、特に土木建材の
販売・賃貸業務を主力として
順調な業績を上げる。
- 昭和52年 8月 四国高松に支店・工場を開設。
- 昭和53年 1月 資本金1,170万円に増資。
- 昭和56年11月 名古屋支店・工場を開設。
- 昭和59年10月 資本金2,340万円に増資。
- 昭和59年12月 福岡工場を開設。
- 昭和60年 9月 福岡支店を開設。
- 昭和60年 9月 日軽全のアルミ材を使用し、
土木用仮設資材の加工製造を開始。
- 平成 4年 3月 資本金4,680万円に増資。
- 平成 4年10月 千葉支店を開設。
- 平成 5年 8月 四国支店及び工場を現住所に移転。
- 平成 7年 4月 中国支店を開設。
- 平成 9年10月 名古屋工場を弥富市へ移転。
- 平成10年11月 本社工場を泉大津へ移転。
- 平成17年 2月 仙台営業所を開設。
- 平成22年 8月 寺西孝弘 社長に就任
- 平成25年 7月 創立50周年
- 平成27年 7月 設立50周年



事業所

大阪本社	〒542-0081 大阪府大阪市中央区南船場2-11-20 GATO三休橋ビル TEL (06) 6252-5281 FAX (06) 6252-5620
千葉支店	〒273-0011 千葉県船橋市湊町1-3-1 MY船橋ビル TEL (047) 495-2071 FAX (047) 495-2081
名古屋支店	〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦1-7-32 名古屋SILビル TEL (052) 201-6401 FAX (052) 201-5419
四国支店	〒761-2103 香川県綾歌郡綾川町陶1087-5 TEL (087) 876-1312 FAX (087) 876-3755
福岡支店	〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東2-9-13 東福ビル TEL (092) 451-2123 FAX (092) 451-2317
中国支店	〒730-0051 広島県広島市中区大手町3-8-1 大手町中央ビル TEL (082) 542-8050 FAX (082) 542-4044
仙台営業所	〒980-0022 宮城県仙台市青葉区五橋1-4-24 ライオンビル五橋 TEL (022) 721-1301 FAX (022) 721-1302

工場一覧

大阪工場	〒595-0075 大阪府泉大津市臨海町1-35-1 TEL (0725) 20-1245 FAX (0725) 20-1246
船橋工場	〒274-0056 千葉県船橋市神保町260-2 TEL (047) 457-2151 FAX (047) 457-2152
弥富工場	〒498-0064 愛知県弥富市西末広2-2 TEL (0567) 68-2706 FAX (0567) 68-2976
四国工場	〒761-2103 香川県綾歌郡綾川町陶1087-5 TEL (087) 876-1312 FAX (087) 876-3755
福岡工場	〒811-2112 福岡県糟屋郡須恵町楠木1432-1 TEL (092) 936-5852 FAX (092) 936-0480
広島工場	〒739-2311 広島県東広島市豊栄町乃美2328-1 TEL (082) 432-2000 FAX (082) 432-2123
名取工場	〒981-1214 宮城県名取市杉ヶ袋字川前84-7 (渾美商事運輸内) TEL (022) 383-8628 FAX (022) 383-8446

江別工場・帯広工場・秋田工場・東松島工場・福井工場・岡山工場
松山工場・栄道工場・山口工場・大分工場・佐賀工場・沖縄工場

仮設落石防護柵商品

NETIS登録番号 KK-190014-A

横矢板工法受け金具
「とまった君2号、3号、R」

落石防護柵商品

<基本的な構成>

- ・ 矢板（軽量鋼矢板・鋼矢板）
- ・ 杭材（H鋼）
- ・ **NETIS登録商品：とまった君**



とまった君シリーズ概要

①何について何をする技術なのか？

フランジ部に横矢板を置きボルトを締め込むことによりH鋼に固定することで、横矢板防護柵を構築するための金具製品である。

とまった君2号は軽量鋼矢板・鋼矢板、とまった君3号は鋼矢板・鋼板、止まった君Rは15度までの角度にそれぞれ対応できる。

②従来はどのような技術で対応していたのか？

- ・切土仮設防護柵(設置・撤去)
- ・従来技術は、横矢板とH鋼の接触部を溶接して固定することが一般的であった

③公共工事のどこに適用できるのか？

- ・直線、又は15度までのカーブの箇所において鋼矢板又は鋼板を使用する切土及び発破防護柵工

新規性及び期待される効果

①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

- ・溶接が不要となり、ボルト締結により鋼矢板の設置・撤去ができる

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

- ・労務費、機械経費の軽減による経済性の向上
- ・施工性向上による工程短縮
- ・溶接による引火の危険がなく安全性向上
- ・ボルト締結により設置・撤去が容易になり施工性向上
- ・溶接が不要となり鋼矢板等の劣化・損傷が低減されることによる地球環境への影響抑制

適用条件

◆適用条件

①自然条件

- ・悪天候時の施工は避けなければならないが、溶接を使用しないため雨天時でも施工可能

②現場条件

- ・設置箇所のカーブの有無により2号・3号・Rを使い分けることにより15度のカーブまで取付可能である

③技術提供可能地域

- ・日本全国技術提供可能

④関係法令等

- ・特になし

適用範囲

①適用可能な範囲

直線部、又は15度までのカーブにおいて鋼矢板又は鋼板を使用する切土及び発破防護柵工に適用可能である

- ・とまった君2号：直線部における軽量鋼矢板及び鋼矢板の固定
- ・とまった君3号：直線部における鋼矢板及び鋼板の固定
- ・とまった君R：15度までのカーブにおける鋼矢板及び鋼板の固定

②特に効果の高い適用範囲

- ・設置距離が長く、連続しており固定枚数が多い場合

③適用できない範囲

- ・15度以上のカーブ部の鋼矢板等の設置
- ・切土及び発破防護柵工以外の固定

④適用にあたり、関係する基準およびその引用元

- ・特になし



落石防護柵商品

「とまった君シリーズ」

Copyright © 2017 和建 All Rights Reserved

落石防護柵とは何か？

横矢板（軽量鋼矢板）

杭材（H鋼）

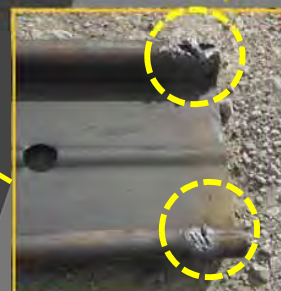
従来の固定方法（溶接工法）



従来工法の悩み①



溶接切断時えぐれ



スクラップと特別修理の発生！！

H鋼と軽量鋼矢板は基本リース品です！！
・撤去時にH鋼と鋼矢板のスクラップが発生
→当社過去実績で25～30%発生した事も。



従来工法の悩み②

工期が長い！！

- ・＜設置＞
- ・矢板1枚の設置に約3分程かかります。
- ・→500枚設置なら＝1500分（約5日）
- ・＜撤去＞
- ・矢板1枚の撤去に約5分程かかります。
- ・→500枚撤去なら＝2500分（約7日）
- ・※概算：動画を基として

とまった君（新工法）



とまった君

2号

3号

とまった君シリーズ

とまった君2号

適用：軽量鋼矢板、鋼矢板



とまった君3号

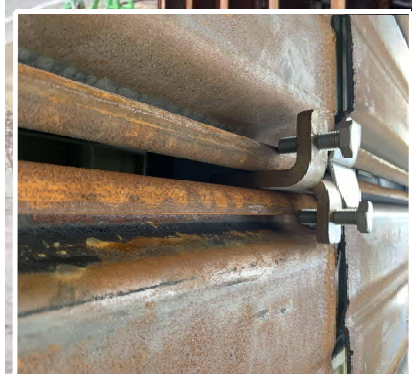
適用：軽量鋼矢板、鋼矢板、敷鉄板



とまった君 R

適用：15度までのカーブに対応

とまった君設置図



とまった君

横矢板

H鋼

H鋼に取り付けて矢板を乗せるだけ！
熟練工は必要ありません！

とまった君採用のメリット

①スクラップ、特別修理費の軽減

金具に矢板置く"だけ"の為、母材を痛めません！！

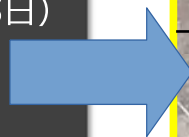


とまった君採用のメリット

②工期の大幅短縮が可能

従来工法（溶接工法）
＜設置＞
矢板1枚の設置に約3分。
→500枚設置なら＝1500分（約5日）

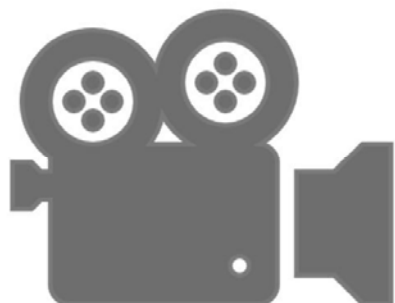
＜撤去＞
矢板1枚の撤去に約5分。
→500枚撤去なら＝2500分（約7日）



とまった君（新工法）
＜設置＞
矢板1枚の設置に約30秒！！！！
→500枚設置なら＝約250分（約1日）

＜撤去＞
矢板1枚の撤去に約20秒！！！！
→500枚撤去なら＝200分（約1日）

※概算：動画を基として



従来工法と
新工法「とまった君
シリーズ」の設置、
撤去の比較動画を
ご覧ください。

とまった君 **設置**比較動画

夢と未来を和と総合力で築く



株式会社 **和 建**

とまった君 撤去比較動画

夢と未来を和と総合力で築く



株式会社 和 建

軽量鋼矢板・鋼矢板定尺品

当社では横矢板工法用として定尺品も各種サイズを豊富に取り揃えております。



とまった君シリーズ

軽量鋼矢板・鋼矢板・鋼板用 横矢板工法用受け金具

従来の溶接やガイド材を用いないタイプの横矢板専用受け金具です。



とまった君 現場使用例



中日本高速道路(NEXCO中日本) 様
中部横断自動車道湯沢工事前道路工事
(LSP-3B 270枚 とまった君2号 586個)



岐阜県 恵那土木事務所 様
公共地域活力基盤創造交付金事業 (道路改築)



とまった君R使用 (15度迄対応)



広島市安佐北区役所 農林建設部維持課 様
一般国道191号災害復旧工事

落石防護柵の基本はここだけでOK！！

- ・ 矢板の種類
- ・ H鋼の種類
- ・ とまった君のご提案



技術概要

技術名称	CMT工法(複合推進工法)	担当部署	営業部												
NETIS登録番号	KK-150024-A	担当者	岡村 道夫												
社名等	株式会社 推研	電話番号	06-4303-6026												
技術概要	1.技術開発の背景及び契機 CMT工法(複合推進工法)の原点は岩盤推進にあります。岩盤推進は、岩盤の種類・強度によりビットの摩耗はさまざまです。しかも、岩盤も一般土質と同様に変化が著しく、ある位置のボーリング調査による岩強度が50MN/m²であっても、数m先の岩強度が100MN/m²となることはよくあることです。通常の掘進機では、頻繁なビット交換が必要となり、その都度掘進機先端部分に地上から中間立坑を構築して対処する方法がとられていました。しかし、都市圏で地下埋設物が輻輳する道路上においては、中間立坑の構築が困難な場合が多く、ビット交換のできない工法での推進計画は不適とされていました。このことより、切羽状況の確認、ビット交換が機内から行えることを基本構成とした新たな掘進機の開発が望まれていました。 2.技術の内容 本工法は、種々の施工条件に対応する複合したシステムを組み合わせたことが、CMT工法(Compound Mini Tunnel)の命名といわれています。その代表的なシステムは、次のようになっています。 ①CMT岩盤推進システム 呼び径800mmの掘進機より、カッタを外周駆動方式とすることで、隔壁部に「点検扉」を装備し、ビット交換が機内から可能な構造としています。岩盤でも推進距離がビット寿命に左右されることはありません。 ②CMT長距離推進システム(フローティングシステム) フローティングシステムは、掘進と同時に形成されるテールボイドに粘土の塑性体である緩み土圧抑制材を連続的に圧送・充填することで、テルツァーの緩み土圧の発生を抑制するシステムです。その緩み土圧抑制材の内部に生じる塑性体の「ズリ変形抵抗」を推進抵抗と据え、推進計画をします。変形抵抗を推進抵抗とすることによって、緩み土圧による推進抵抗を抑制し、大幅な推力低減と長期間のテールボイドを保持します。 ③CMT切羽障害物撤去システム 本工法は、隔壁に「点検扉」を装備していることから、推進中に切羽の異常(切羽監視センサ、掘削音)、搬出残土に混入物など、障害物遭遇の種々の情報をキャッチすれば、推進を中止し、「点検扉」を開けてチャンバ内から切羽の状況を直接目視します。このことにより現状を正確に把握して最適な判断と対応が掘進機内から行えます。 3.技術の効果 CMT工法は、隔壁に装備した「点検扉」を開閉する機構とすることにより、ビット交換が機内より可能となり、ビット交換のための立坑構築が不要となって計画的な推進設計が行えます。 その「点検扉」を利用して、機内ビット交換と同じ要領で障害物の目視確認・除去が可能となります。 緩み土圧抑制材の変形抵抗を推進抵抗とすることによって、大幅な推力低減と長期間のテールボイド保持ができ、長距離推進施工が可能となります。 4.技術の範囲 ・推進工事が、軟弱土から岩盤までの広範囲の土質条件に適用可能です。 ・切羽に障害物が存在する地盤でも掘進機内から対応可能です。 ・フローティングシステムの採用により、1kmを超える超長距離推進が可能です。 5.活用実績 <table border="1"> <tr> <td>国の機関</td> <td>3件(九州</td> <td>0件、九州以外</td> <td>3件)</td> </tr> <tr> <td>自治体</td> <td>558件(九州</td> <td>91件、九州以外</td> <td>467件)</td> </tr> <tr> <td>民間</td> <td>57件(九州</td> <td>7件、九州以外</td> <td>50件)</td> </tr> </table>			国の機関	3件(九州	0件、九州以外	3件)	自治体	558件(九州	91件、九州以外	467件)	民間	57件(九州	7件、九州以外	50件)
国の機関	3件(九州	0件、九州以外	3件)												
自治体	558件(九州	91件、九州以外	467件)												
民間	57件(九州	7件、九州以外	50件)												

6.写真・図・表

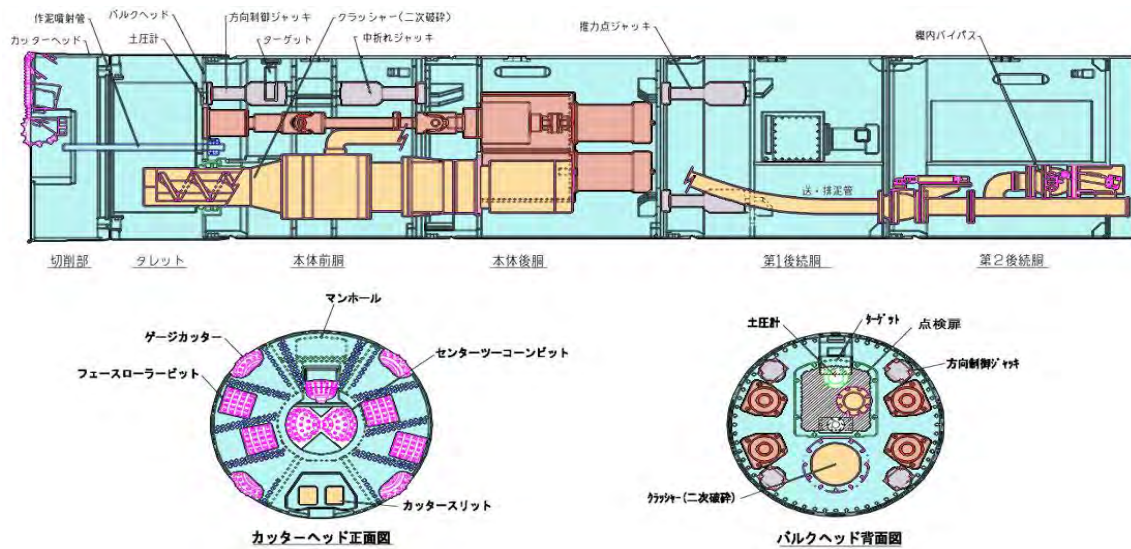


図-1 CMT複合推進工法掘進機概要図



写真-1 ローラーヘッド

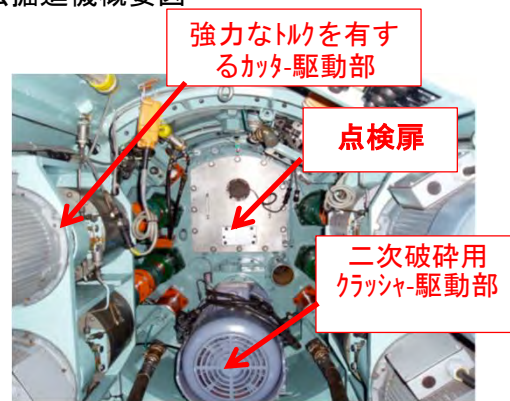


写真-3 掘進機内状況



写真-2 硬質土対応型ヘッド



写真-4 「点検扉」の開放



写真-5 切羽で切断・回収された鋼材



写真-6 緩み土圧抑制材

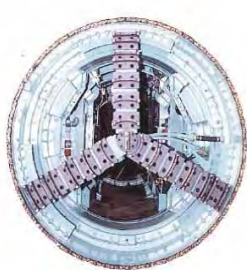
推進工法

CMT工法 (複合推進工法)

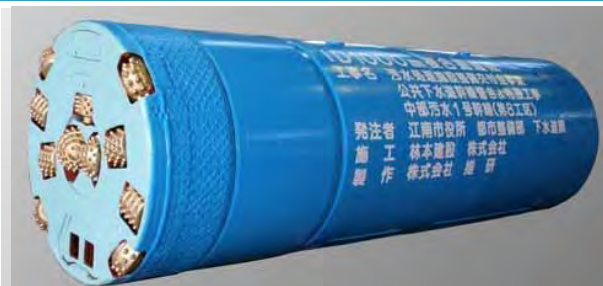


岩盤・玉石・障害物除去・超長距離推進

はじめに



1号掘進機(オープン掘進機)



岩盤、玉石用掘進機 (ローラーヘッド型)



砂礫、砂質、粘性土用掘進機 (マルチカッターヘッド型)

CMT工法（複合推進工法）

COMPOUND MINI TUNNEL

CMT工法のシステムと特長

CMT岩盤推進システム	外周駆動方式によって隔壁に「点検扉」の設置が可能となり、機内からのビット交換を実現しました。
CMT玉石・砂礫地盤推進システム	巨石・玉石をローラービットで一次破碎し、クラッシャーフィーダーで二次破碎して掘進します。 無水層にも対応可能です。
CMT曲線推進システム	「中折れ装置」、「折れ角吸収装置」、「曲線用推力伝達材」などにより、安全・確実な曲線推進を実現しました。
CMT切羽障害物除去推進システム	隔壁部の「点検扉」により、流木、鋼材、コンクリートなどの切羽障害物を機内から現物を目視して除去できます。
CMT超軟弱・流砂地盤推進システム	「適切なマシンバランス」、「モノスリット定位置停止システム」などにより、「ノーズダウン」や取り込みすぎを防止します。
CMT超長距離推進システム	「フローティングシステム」によって、推進抵抗の大幅な低減と、確実なテールボイドの保持を実現し、「CMT超長距離推進システム」を確立しました。

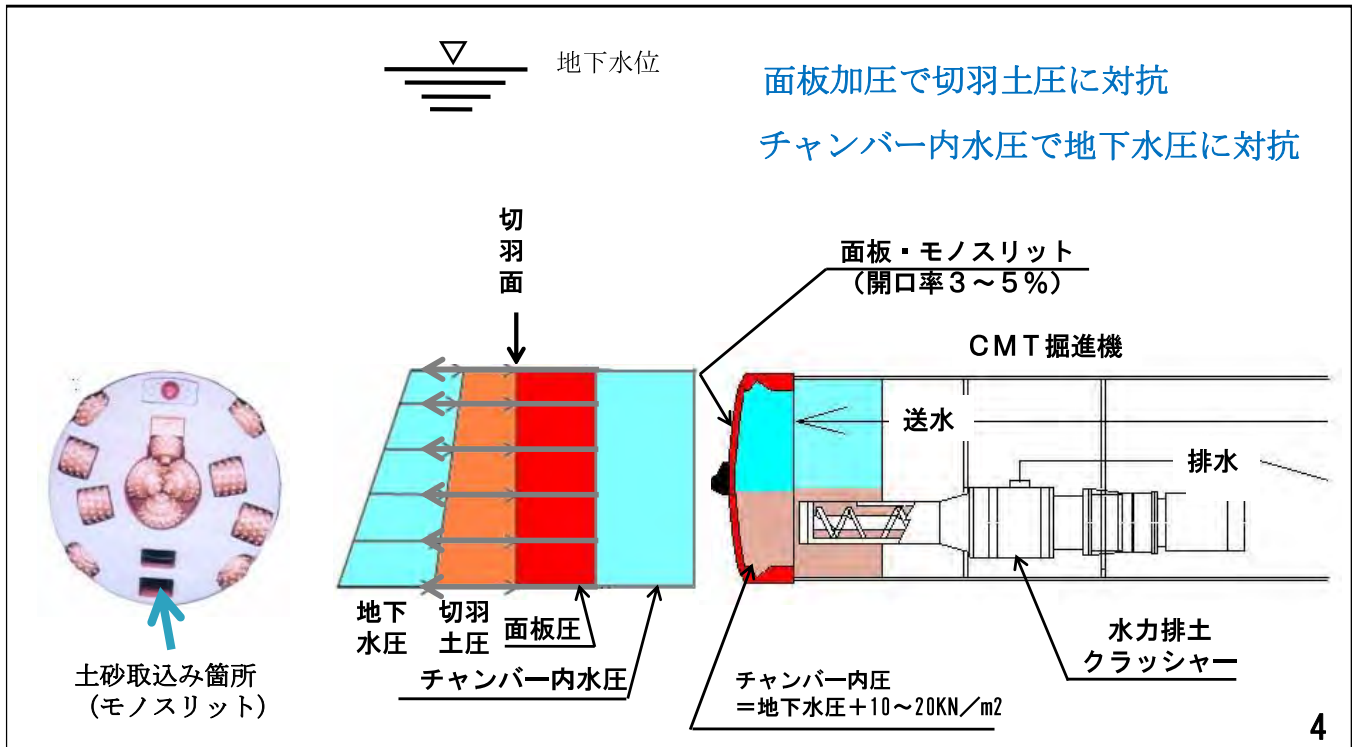
2

CMT工法（複合推進工法）

- 1) 切羽安定方法 — 土圧式一面板加圧方式
- 2) 残土運搬方法 — ・水力排土（スラリー輸送）
- 3) 適用管径 — $\phi 800\text{mm} \sim \phi 2000\text{mm}$

3

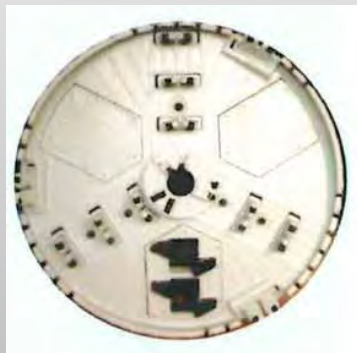
切羽の安定方法



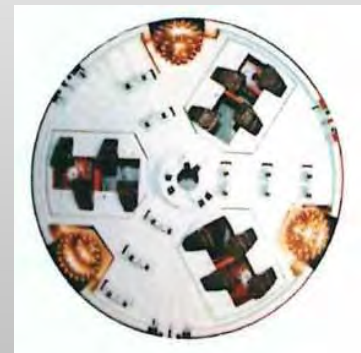
CMT工法（複合推進工法） カッターの種類



ローラーヘッド型カッター
中硬岩、玉石・砂礫地盤に採用



切削面板型カッター
自立性のない普通土、砂・礫地盤に採用



マルチ型カッター
輻輳地盤・障害物推進に採用

CMT工法（複合推進工法） カッターの種類

ローラーヘッド型カッターヘッド 中硬岩・玉石・砂礫地盤に採用

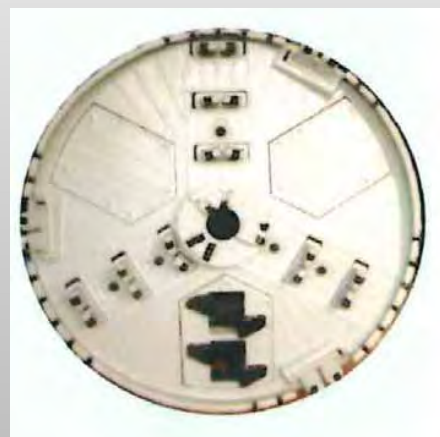


6

CMT工法（複合推進工法） カッターの種類

切削面板型カッターヘッド

岩盤強度 $20\text{MN}/\text{m}^2$ 以下の軟岩、
自立性のない普通土・砂、礫地盤に採用



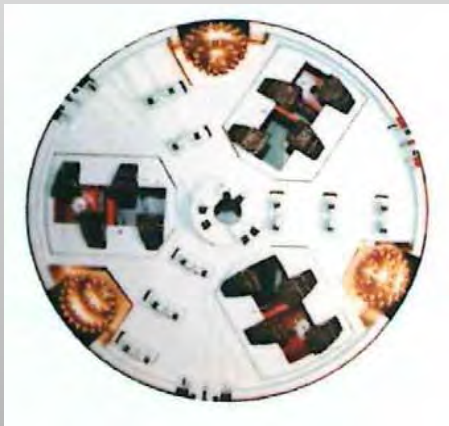
7

CMT工法（複合推進工法）

カッターの種類

マルチ型カッターヘッド

軟岩や砂質地盤等を含む輻輳地盤や障害物推進に採用



8

CMT工法の大きな特徴

呼び径800mmの掘進機より、カッターを外周駆動方式を採用することで隔壁中央部に「点検扉」が設置。切羽の目視点検・ビット交換・障害物の撤去が掘進機内より対応することが出来ます。



掘進機内状況

9

CMT工法：機内ビット交換



ビット交換状況

10

玉石・砂礫地盤への対応

- 大きなカッタートルクを有しており、管径よりも大きな転石・巨礫を面板で押し付け、転動させずに破碎します。

1. 5 mクラスを含む巨礫群



11

障害物への対応

「点検扉」の開放により、切羽障害物の状況を直接目視することができ、最適な判断と対応が取れます。



開放された点検扉

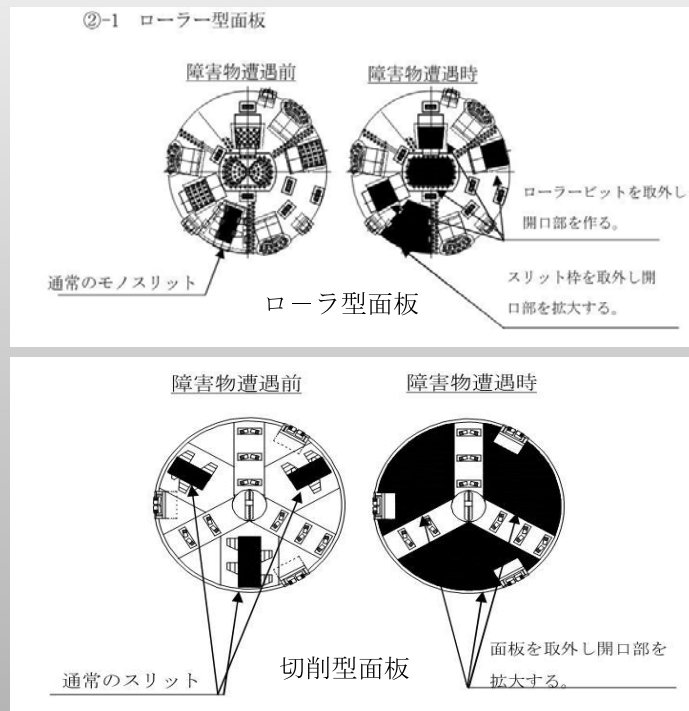
12

障害物への対応

対象障害物	CMT工法による対応
コンクリート構造物	ローラービットで切削除去
PC,RC杭	ローラービットと切削ビットの組み合わせによる切削除去
鋼材(H形鋼、鋼矢板など)	火気切断・回収
流木・木杭	切削ビットによる切削除去
レンガ・ワイヤーなど	点検扉から回収

13

障害物への対応



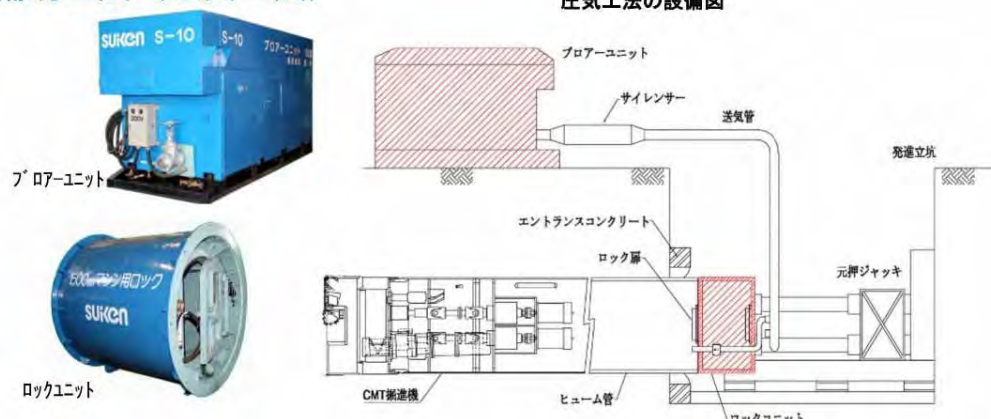
14

障害物への対応

「地下水位以下では補助工法として、圧気工法を基本として計画」

圧気設備は、作業性・安全性の向上を考慮して独自に開発された推研式のブローユニット及びロックユニットにより、短時間で効率よく圧気設備の設置及び撤去が行える機構。

補助工法（圧気工法）



15

障害物撤去状況



スリット閉塞状況



切削された木屑

16

障害物撤去状況



H形鋼切断状況



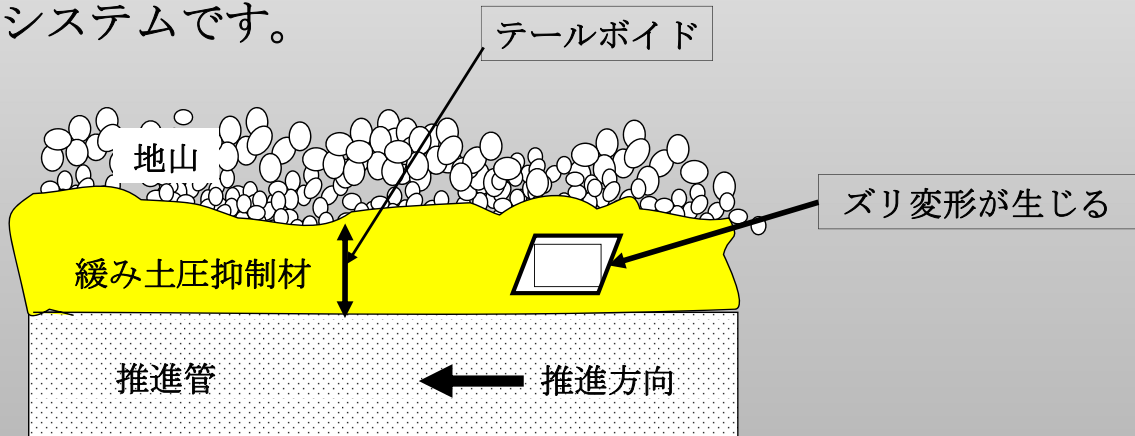
撤去されたH形鋼

17

CMT工法：推進計画

フローティングシステム — テールボイドへの塑性体の圧入

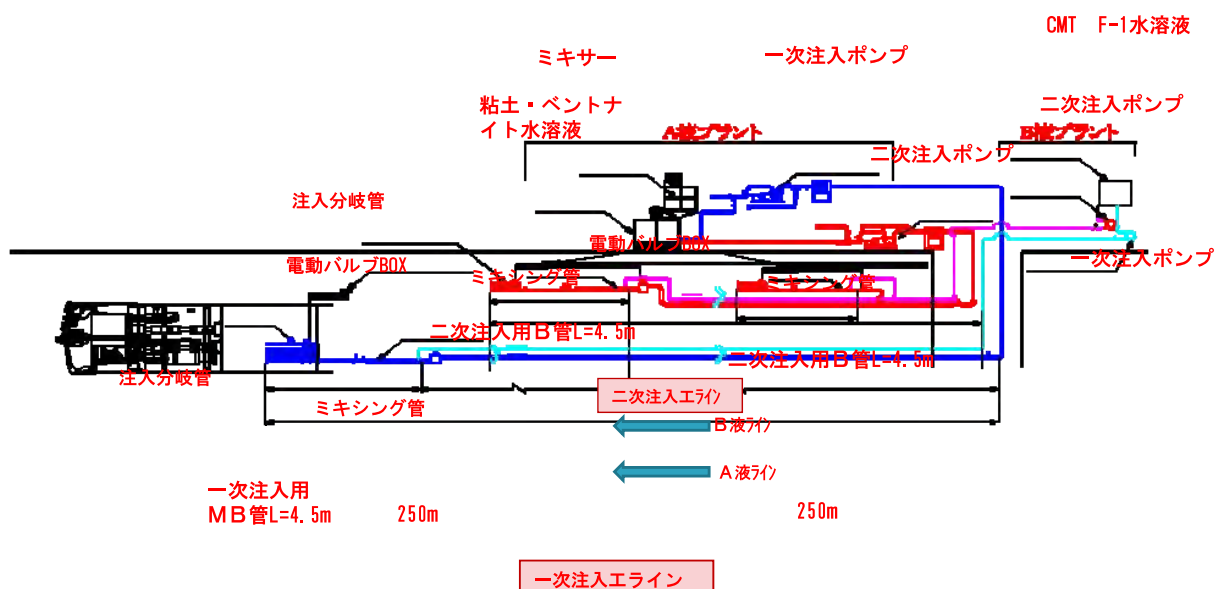
CMT長距離推進システムの「フローティングシステム」は土質や土圧による摩擦抵抗に関係なくテールボイドに注入する塑性体の「ズリ変形抵抗」を推進抵抗とする新しい理論によるシステムです。



18

CMT工法：推進計画

フローティングシステム—テールボイドへの塑性体の圧入



19

安全施工

掘進機は、全機種を遠隔操作方式で行っており、機器の点検・確認及び測量などの作業以外、推進中は完全無人化で施工されます。



20

施工予定工事

工事名：長殿谷排水トンネル工事

事業者名：近畿地方整備局 紀伊山系砂防事務所

工事場所：奈良県吉野郡十津川村

呼び径：φ 1800mm

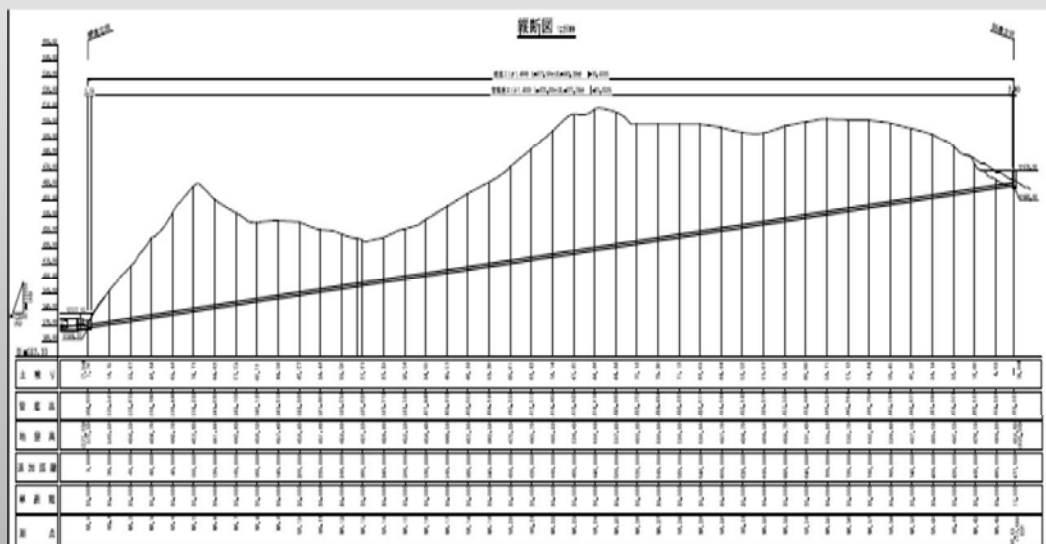
推進延長：877.71m

21

施工予定工事

推進延長：877.71m

縦断勾配：10.433%（高低差91.5m）



22

施工予定工事

土質：砂岩泥岩互層 岩盤最大一軸圧縮強度202MN/m²

土質詳細				
区間	分類	単距離	累計距離	備考
推進～P1	風化岩	6.59m	6.59m	
P1～P2	中硬岩	5.41m	12.00m	岩盤一軸圧縮強度50～100MN/m ²
P2～P3	硬岩	664.30m	676.30m	岩盤一軸圧縮強度100～150MN/m ²
P3～P4	中硬岩	136.05m	812.35m	岩盤一軸圧縮強度50～100MN/m ²
P4～到達	風化岩	65.36m	877.71m	

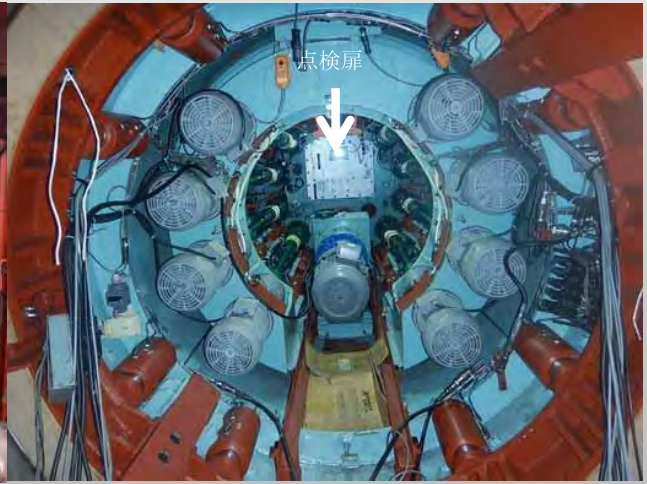


23

施工予定工事



Φ1800mm掘進機



掘進機機内

24

施工予定工事



点 検 扉



機内ビット交換

25

施工予定工事



セミシールド胴



中押設備

26

CMT工法協会事務局

大阪市平野区加美東4-3-48 (株)推研内

TEL 06-4303-6026

FAX 06-4303-6029



ご清聴ありがとうございました。

技 術 概 要

技術名称	重金属不溶化材「デナイトシリーズ」	担当部署	資源事業部 土壌リユージョングループ									
NETIS登録番号	KT-140040-VR	担当者	松山 祐介									
社名等	太平洋セメント株式会社	電話番号	03-5801-0354									
技術の概要	1. 技術開発の背景及び契機 有害物質による土壌汚染事例の判明件数の増加が著しく、土壌汚染による健康影響の懸念や対策の確立への社会的要請が強まっている状況を踏まえ、2003年に土壌汚染対策法が施行されました。法施行後は汚染をすべて除去する掘削除去の偏重が課題となり、経済性や汚染土壌の有効利用を図る工法の開発が求められました。2010年3月に土壌汚染対策法の一部が改正され、低濃度レベルの自然由来汚染が法の対象とされて以降、大型公共工事での不溶化処理による掘削土の有効利用が年々増加しています。 2. 技術の内容 本技術は、セメントを使用しない非セメント系の不溶化材です。酸化マグネシウムを主成分とし、副成分に無機材料を加えて成分調整することで、汚染土壌から有害物質の溶出を抑制することが可能となりました。なお、汚染の種類や濃度に応じて、3種類の製品をデナイトシリーズとしてラインナップしました。 デナイトシリーズを使用することで、不溶化効果とともに強度発現性を付与することも可能であるため、汚染土壌の改良・改質効果を期待でき、不溶化処理土を盛土等の土木工事に有効利用することが可能となります。そのため、掘削除去に比べて工事全体の対策費を数分の一に抑制することが可能となりました。 3. 技術の効果 (デナイト) 酸化マグネシウムは弱アルカリ性を示すことから、高アルカリ性を示すセメント系固化材では対応できない汚染濃度や鉛、ひ素、ふっ素などの第二種特定有害物質への適用が図れます。 また、主成分の酸化マグネシウムには六価クロムが含まれないため、二次汚染の発生など周辺環境への影響の抑制が図れます。 さらに、一般的な地盤改良材と同様の施工が可能であることから、添加方法（粉体およびスラリー）や施工機械など特別な仕様を必要としないことから、掘削除去対策に比べて工事費用を削減することも可能となります。 (デナイトMP) 無機質系材料を加えたことにより、迅速に水和反応を高めるので、攪拌3時間後の固化性能の向上が図れます。また、酸化マグネシウムと中和反応を起こすので、中性領域(pH5.8～8.6)での固化・不溶化処理を可能とします。そのため、河川や港湾などアルカリが周辺環境に影響を及ぼす場合においても使用することが可能となりました。 (デナイトCR) 無機質系材料を加えたことにより、六価クロムや水銀と反応して無害化するので、不溶化効果の向上が図れます。 4. 技術の適用範囲 ・添加量の設定のため、事前の配合試験が必要となります。 ・粉体材料であるため、粉塵が発生する場合があります。 ・大雨、強風時の施工は不可となります。 ・気温(0～40℃)の範囲使用ください。 5. 活用実績（2020年3月31日現在） <table><tr><td>国の機関</td><td>77 件</td><td>（九州 6件 、九州以外 71件 ）</td></tr><tr><td>自治体</td><td>57 件</td><td>（九州 2件 、九州以外 55件 ）</td></tr><tr><td>民間</td><td>95 件</td><td>（九州 3件 、九州以外 92件 ）</td></tr></table>			国の機関	77 件	（九州 6件 、九州以外 71件 ）	自治体	57 件	（九州 2件 、九州以外 55件 ）	民間	95 件	（九州 3件 、九州以外 92件 ）
国の機関	77 件	（九州 6件 、九州以外 71件 ）										
自治体	57 件	（九州 2件 、九州以外 55件 ）										
民間	95 件	（九州 3件 、九州以外 92件 ）										

表 デナイトシリーズの特徴

現場の様々なニーズに対応するよう、デナイトシリーズとして以下のラインナップを用意しました。

- デナイト 汎用型不溶化材。吸着材として幅広く使用可能です。
- デナイトCR 高濃度の六価クロムや水銀を含む土壌や産業系副産物に有効です。
- デナイトMP 中性領域（pH5.8～8.6）での不溶化および改質が可能です。

製品名	対象元素								
	Pb	Cd	Hg	As	Se	Cr(VI)	F	B	CN
デナイト®	○	○	○	○	○	○	○	○	○
デナイトCR®	○	○	○	○	○	○	○	○	○
デナイトMP®	○	○	○	○	○	○	○	○	○

○：高い効果あり、◇：効果あり



写真 デナイト外観

表 デナイトの処理事例(室内配合試験)

土壌	濃度区分 (×基準値)	対象元素		添加量 [※] (kg/m ³)	溶出量 (mg/L) [※]		pH (検出)
		鉛	As		不溶化処理前	不溶化処理後	
1	[低濃度] 5倍未満	Pb	30	0.026	0.026	<0.001	10.1
2		As	50	0.028	0.028	0.002	10.0
3		F	50	1.8	1.8	0.15	10.0
4		B	100	3.0	3.0	0.41	10.0
5		Hg	100	0.0018	0.0018	<0.0005	9.9
6		Cr(VI)	100	0.12	0.12	0.03	10.4
7		CN	100	0.20	0.20	0.026	10.3
8		Se	150	0.036	0.036	0.006	10.6
9	[中濃度] 5倍以上	Pb	50	0.12	0.12	<0.01	10.7
10		As	100	0.20	0.20	0.003	10.4
11	[高濃度] 第二高出量	Pb	100	1.6	1.6	<0.01	10.6
12		Cd	100	0.36	0.36	0.002	10.2
13		F	200	25.2	25.2	0.7	10.7

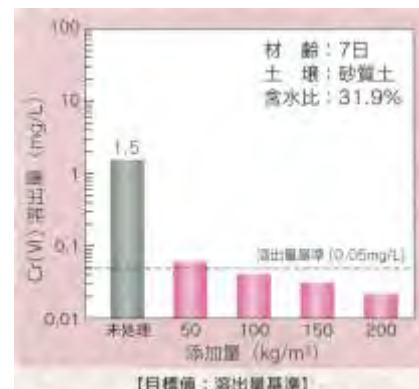


図 デナイトCRの処理事例



写真 バケットスタビ(粉体)



写真 自走式改良機(粉体)



写真 スタビライザ(粉体)



写真 トレンチャー(スラリー)



写真 機械攪拌(スラリー)



写真 スラリープラント

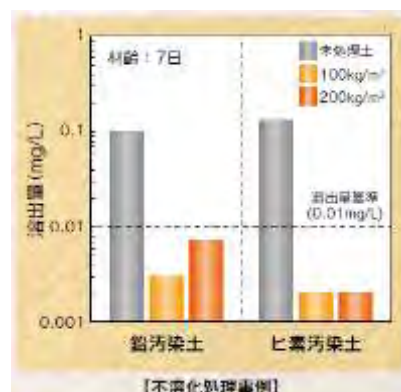


図 デナイトMPの処理事例
(不溶化性能)

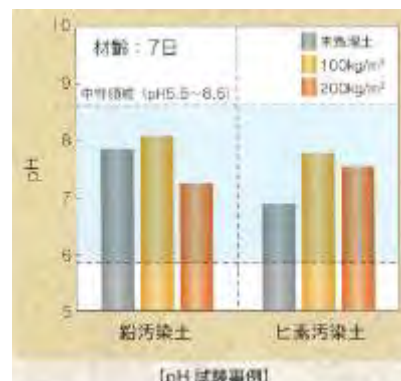


図 デナイトMPの処理事例
(pH性能)

令和2年度 「新技術・新工法説明会」

①新技術名

重金属不溶化材「デナイトシリーズ」
K T - 140040 - V R

②会社名

太平洋セメント株式会社

③説明者

松山祐介



1

§ どのような技術か

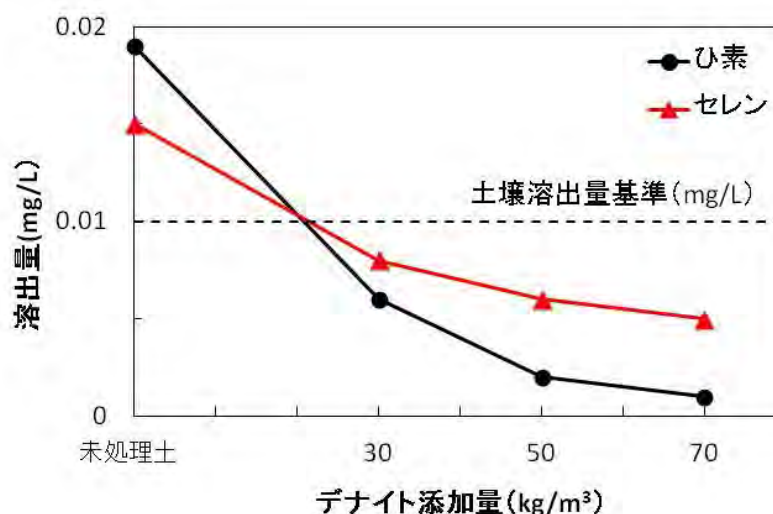
2020/12/9

○汚染土壌とデナイトシリーズを混合し、
重金属の溶出量を環境基準値以下に抑制

デナイト(シリーズ)



汚染土壌との混合例



室内溶出試験例 (群馬県富岡市)

【効果】

汚染地下水の摂取等によるリスクの低減



2

§ ラインナップの紹介

製品ラインナップ

NETISや外部の技術認証を取得しているデナイトシリーズは様々な現場のニーズに対応しています。また、デナイトシリーズ以外にも用途にあわせた特殊品をご提供致しますので、お問い合わせください。

- **デナイト** 汎用型不溶化材、吸着材として幅広く使用可能
- **デナイトCR** 高濃度の六価クロムや水銀を含む土壌や産業系副産物に有効
- **デナイトMP** 中性領域(pH5.8～8.6)での不溶化および改質が可能

製品名	対象元素								
	Pb	Cd	Hg	As	Se	Cr(VI)	F	B	CN
デナイト®	◎	◎	○	◎	○	○	◎	○	○
デナイトCR®	○	○	◎	○	○	◎	○	○	◎
デナイトMP®	◎	○	○	◎	○	◎	◎	○	○

◎: 高い効果あり、○: 効果あり

多くの現場条件やニーズに対応可能な製品



3

§ 従来はどんな技術で対応していたか

2020/12/9

○セメント系固化材を使用して、汚染土壌を固化



○汚染土壌を掘削し、場外に搬出して処理



セメント工場



埋立処分場



4

§ どのような工事で使われるのか

土壌汚染対策工事：重金属等の地下水への拡散防止
土工事(全般)で使用



トンネル掘削工事



浚渫工事



掘削工事

汚染
ずり汚染
泥土

汚染土

不
溶
化
処
理



盛土での有効利用



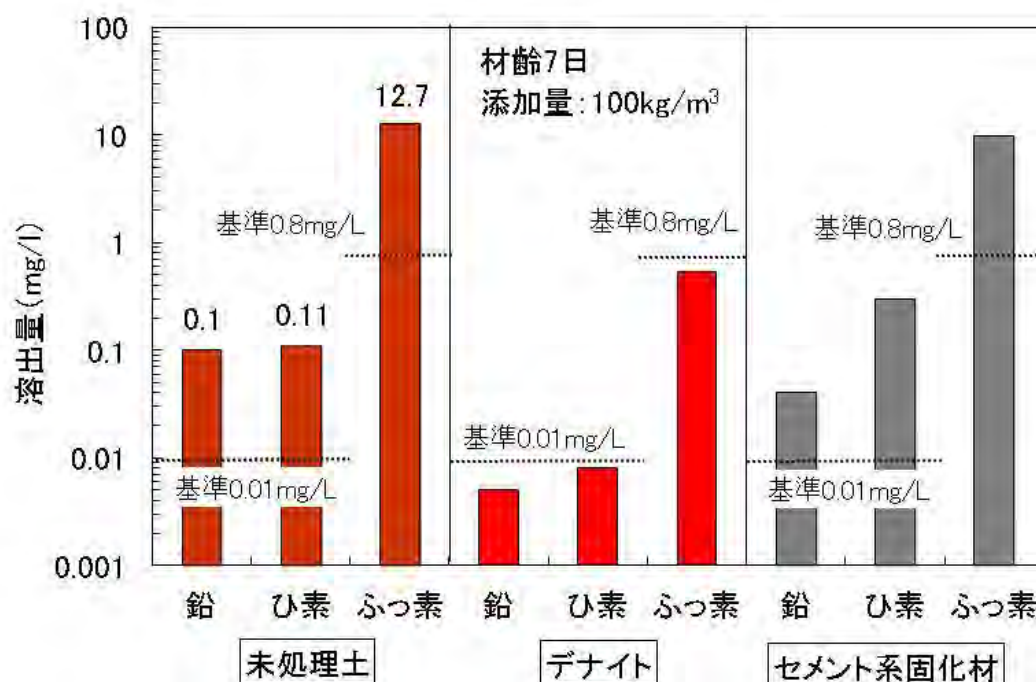
原位置での利用

5

§ 何が新しいのか (従来工法セメントとの比較)

2020/12/9

課題：セメント系固化材は適用範囲（元素・濃度）が限定される



【効果】 デナイトシリーズは従来技術(セメント系)で
不溶化困難な汚染土に対応可能

6

§ メリットはあるのか（従来工法・掘削除去）^{2020/12/9}

中小事業者のための 土壌汚染対策ガイドライン

中小事業者のための土壌汚染対策ガイドライン
平成26年12月（東京都環境局）より引用

～土壌汚染対策を円滑に進めるために～ (改訂版) 平成 26 年 12 月 東京都環境局	原位置不溶化	3～5万円以上	数日～数週間以上
	不溶化埋め戻し	3～5万円以上	数週間～数ヶ月以上
	掘削除去	5～10万円以上	数日～数週間以上

経済性 : 不溶化処理は掘削除去より安価

メリット : 公共工事内で有効利用が可能
(土量 : 大、処分場 : 有無)
施工者に特別な機械、技術は必要ない

2020/12/9

§ 適用条件、施工上で注意する点は何か

- 対象元素は重金属等（第2種有害物質）であること
- 気温（0～40℃）の範囲であること
- 大雨、強風時の施工は不可
- 事前に室内配合試験で適切な添加量を確認しておく

§ 宮崎県での使用例

6 現場で実績（2014. 10～2020. 2） （宮崎河川国道事務所 トンネル掘削ずりの不溶化）



 太平洋セメント

9

2020/12/9

§ デナイトの施工事例



 太平洋セメント

10

§ デナイトの施工事例



スタビライザでの混合状況

§ デナイトの施工事例

スラリープラント



§ デナイトの施工事例



バックホウを用いたデナイト不溶化処理現場

§ デナイトの施工事例



特殊攪拌工法（スラリー）

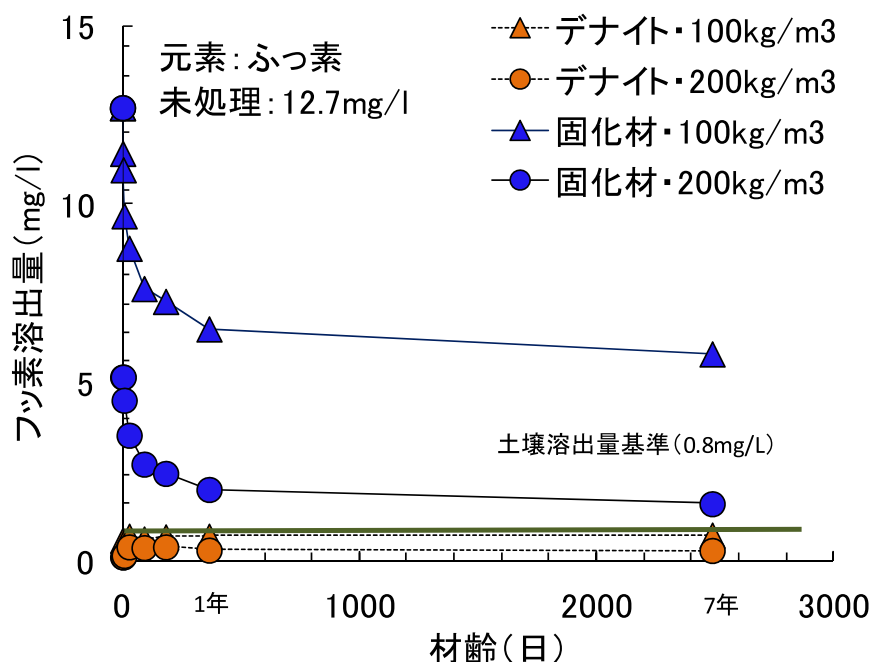
ご清聴ありがとうございました



15

§ 不溶化処理土の長期耐久性

室内試験例



安定した環境(室内)では高い不溶化性能が維持

17

§ 施工現場での長期耐久性の調査

サイト名	A	B
対象元素	ひ素, ふっ素	鉛
最大溶出量 (施工前)	As:0.075(mg/L) F:1.7(mg/L)	0.022(mg/L)
不溶化材	酸化マグネシウム系不溶化材 太平洋セメント社製「デナイト®」	
現場添加量	100 (kg/m ³)	100 (kg/m ³)
添加方法	スラリー (水粉体比100%)	スラリー (水粉体比100%)
施工方法	ロータリー式攪拌	トレンチャー式攪拌
施工後	7年	7年5ヶ月

§ 長期耐久性の調査(材齢7年～7年5ヶ月)

サイト名	地点	元素	採取深度(m)	処理前溶出量(mg/L)	処理後溶出量(mg/L)	溶出量基準(mg/L)	処理後検液pH	不溶化材混入量(kg/m ³)
A	a	ひ素	0.00～0.30	0.018 ～0.075	<0.001	0.01	11.2	16
			0.30～0.55		0.001		10.6	69
	c	ふっ素	0.00～0.20	0.92 ～1.1	<0.08	0.8	9.8	139
			0.20～0.30		<0.08		10.0	117
B	e	鉛	0.00～0.25	0.018	<0.001	0.01	8.7	—
			1.50～2.00		<0.001		9.8	73

第12回環境地盤工学シンポジウム、pp277-284、2017

第22回 地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会、pp213-218、2016

第23回 地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会、pp177-182、2017

⇒存在形態の安定性、pH変化への安定性など
様々な観点から耐久性を確認

実環境においても、長期に
わたって不溶化効果が維持



サイトA(施工時)

§ 当社ホームページ(デナイト)の紹介

デナイト

- デナイトトップ
- デナイトとは?
- 製品ラインナップ
- 不溶化機構/メカニズム
- 適用事例
- 長期安定性
- 使用実績
- 参考資料
- お問い合わせ

参考資料

カタログ

←クリックすると、カタログをご覧いただけます。(PDF:3.0MB)

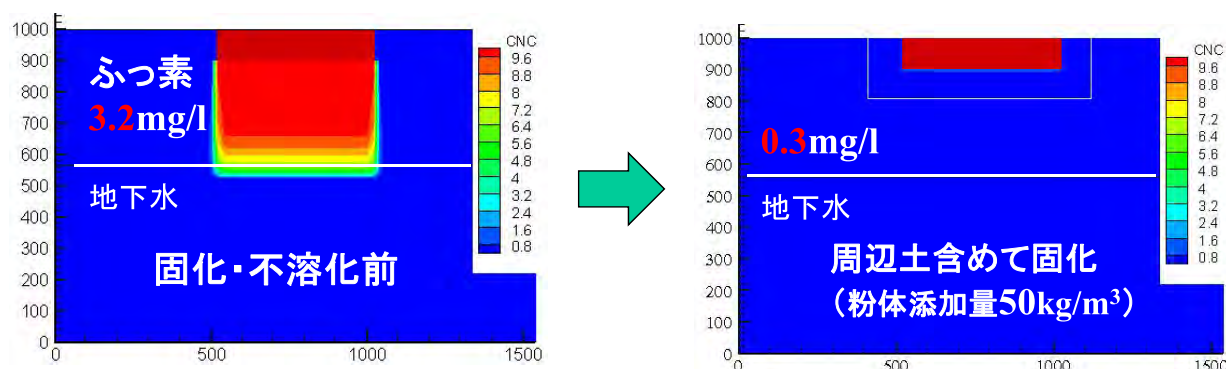
対外報告

- 新規不溶化材の不溶化性能に関する研究 (PDF:117KB)
- 新規不溶化材の開発 (PDF:215KB)
- 新規不溶化材「デナイト®」の開発 (PDF:309KB)
- 酸化マグネシウムによる重金属イオンの不溶化機構の解明 (PDF:773KB)
- 中性不溶化材「デナイトMP®」の開発 (PDF:365KB)
- 重金属不溶化材「デナイトシリーズ」 (PDF:1069KB)
- 不溶化処理土の混合精度と長期安定性に関する現場調査事例 (PDF:1147KB)
- デナイトによる不溶化処理土の耐久性に関する検討報告 (PDF:447KB)

多くの論文発表を行い、最新の情報を公開中

δ 不溶化による地下水への汚染拡散防止

不溶化処理の効果：汚染地下水の摂取等によるリスクの低減



不溶化処理により、汚染土壌からの重金属等の溶出量が低減

⇒地下水へ重金属等が流出が抑制される
(地下水の摂取によるリスクが低減)

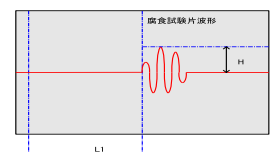
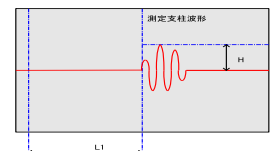
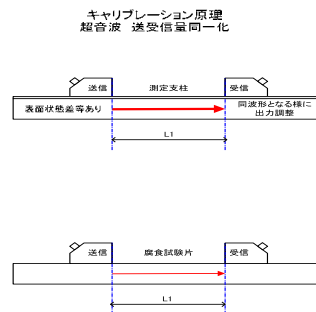
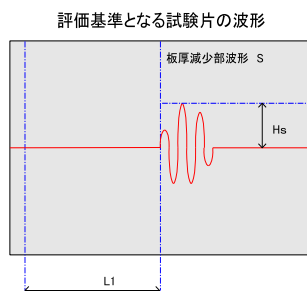
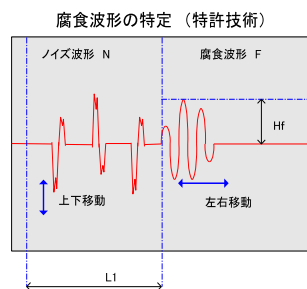
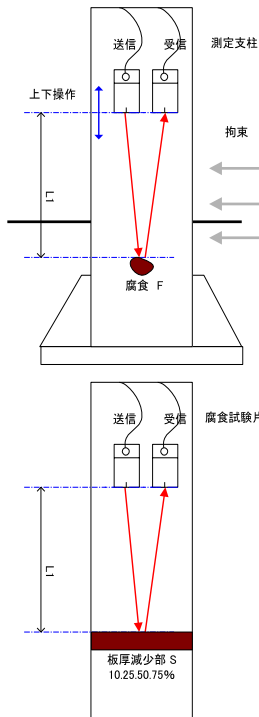
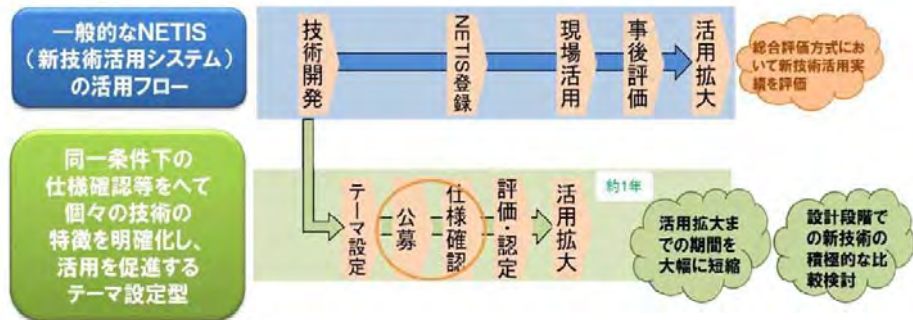
中小事業者のための
土壌汚染対策ガイドライン
～土壌汚染対策を円滑に進めるために～
(改訂版)
平成 26 年 12 月
東京都環境局

土壌汚染対策方法一覧 (対策費用と工期)

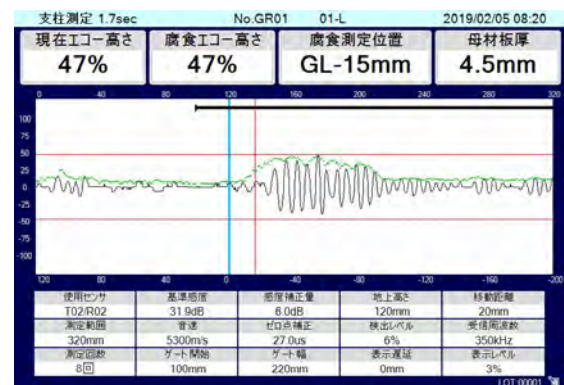
ページ	対策方法	対策費用(㎡あたり)	工期
37	舗装	数千円以上 (㎡あたり)	数日以上
37	盛土	数千円以上 (㎡あたり)	数日以上
38	土壌入換え(区域内)	数千円以上	数日～数週間以上
38	土壌入換え(区域外)	3～5万円以上	数日～数週間以上
39	原位置不溶化	3～5万円以上	数日～数週間以上
39	不溶化埋め戻し	3～5万円以上	数週間～数ヶ月以上
40	原位置封じ込め	3～5万円以上	数週間～数ヶ月以上
40	遮水工封じ込め	5～10万円以上	数週間～数ヶ月以上
9	P41 遮断工封じ込め	10万円以上	数ヶ月～1年以上
10	P42 土壌ガス吸引	3～5万円以上	数ヶ月～1年以上
11	P42 地下水揚水	3～5万円以上	数ヶ月～数年以上
12	P43 生物的分解	1～3万円以上	数ヶ月～数年以上
13	P43 化学的分解	1～3万円以上	数日～数週間以上
14	P44 原位置土壌洗浄	3～5万円以上	数週間～数ヶ月以上
15	P4 掘削除去	5～10万円以上	数日～数週間以上

技 術 概 要

技術名称	コンクリート埋設材路面境界部の調査測定法 (NS技術)	担当部署	
NETIS登録番号	CB-160023-A	担当者	新美 久仁彦
社名等	有限会社 NS検査	電話番号	0569-29-0812
技術の概要	1. 新技術開発の背景及び契機 道路標識柱や照明柱などの道路附属物は、高度成長期に設置されたものが非常に多く、設置後30年を超え40年を経過しているものも現存し、路面境界部における腐食が数多く見受けられ倒壊の危険性が指摘されています。さらに現在まで路面境界部の点検法は掘削・近接目視となっており、多大な時間と労力を要していました。 この対策として国土交通省は、新技術情報提供システム (NETIS) のテーマ設定 (技術公募) を活用し、「道路附属物の支柱路面境界部以下の変状を非破壊で検出できる技術」の技術公募を行い、掘削を行わないで変状を検出できる新技術を選定し、現場活用の早期拡大を図っているところで、この新技術に弊社技術は応募し、選定を受けました。 2. 新技術の内容 ＜超音波2探触子反射法・試験片方式・動態評価法＞ 送信探触子を用いて超音波を測定支柱に入射伝搬させ、腐食等がある場合それにより反射されて返ってきた超音波を受信探触子で受信し、波形をモニター上に表示します。送信による影響を受けない為、モニター上の波形がはっきり表れます。その状態で探触子 (送信・受信) を上下移動させることにより波形の移動動態を確認します。腐食からの反射波であればモニター上、波形は左右移動します。ノイズである場合、波形は左右移動しません。この一連の動態を動画確認する事により腐食波形を特定します。(特許技術) 腐食波形が特定出来たら、同質・同厚で制定した腐食試験片の10,25,50,75,100%板厚減少部から得られた波形と腐食波形の相関関係から腐食を評価します。 尚、腐食試験片と支柱の送受信量差を考慮し同様になる様に送受信量調整 (キャリブレーション) を行い同一化します。又、母材材質に最も適した超音波を送受信する為、及び残存板厚を推定する為に母材板厚を事前測定します。 3. 技術の効果 本技術は非破壊で測定を行う為に無掘削で、土砂・アスファルト・インターロッキングはもちろん、従来超音波技術では困難とされてきたコンクリート等拘束の強い境界部の下記に示す支柱損傷の状態も推定できるようになりました。 ① 損傷の有無 ② 損傷部の方向・位置 (深さ方向GL+60~-100mm程度) ③ 損傷部の板厚減少率 (%)・減少値 (mm) ④ 支柱の母材板厚 (mm) ⑤ 損傷部の残存板厚 (mm) 4. 技術の適用範囲 * 路面境界部の状況を問いません (土砂・アスファルト・インターロッキング・コンクリート) * 単柱 (標識) から歩道橋支柱まで幅広い支柱に対応します (サイズ50~1000φ程度 板厚2~12mm 板材にも対応します) 5. 活用実績 (2020年11月30日現在) 国の機関 6 件 (九州 0 件、九州以外 6 件) 自治体 8 件 (九州 2 件、九州以外 6 件) 民間 4 件 (九州 0 件、九州以外 4 件)		



測定風景



測定時の波形例（孔あき）



測定可能な支柱例

コンクリート埋設材路面境界部の調査測定法

NS技術のご紹介

NETIS登録番号:CB-160023-A

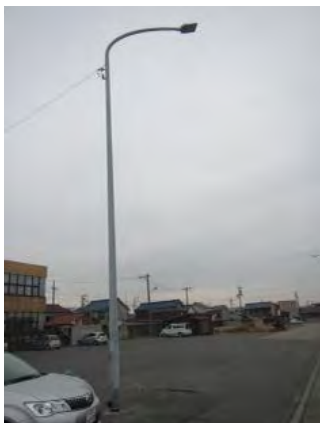
附属物(標識・照明施設柱)点検要領 H31.3対応

門型標識等点検要領 H31.2対応

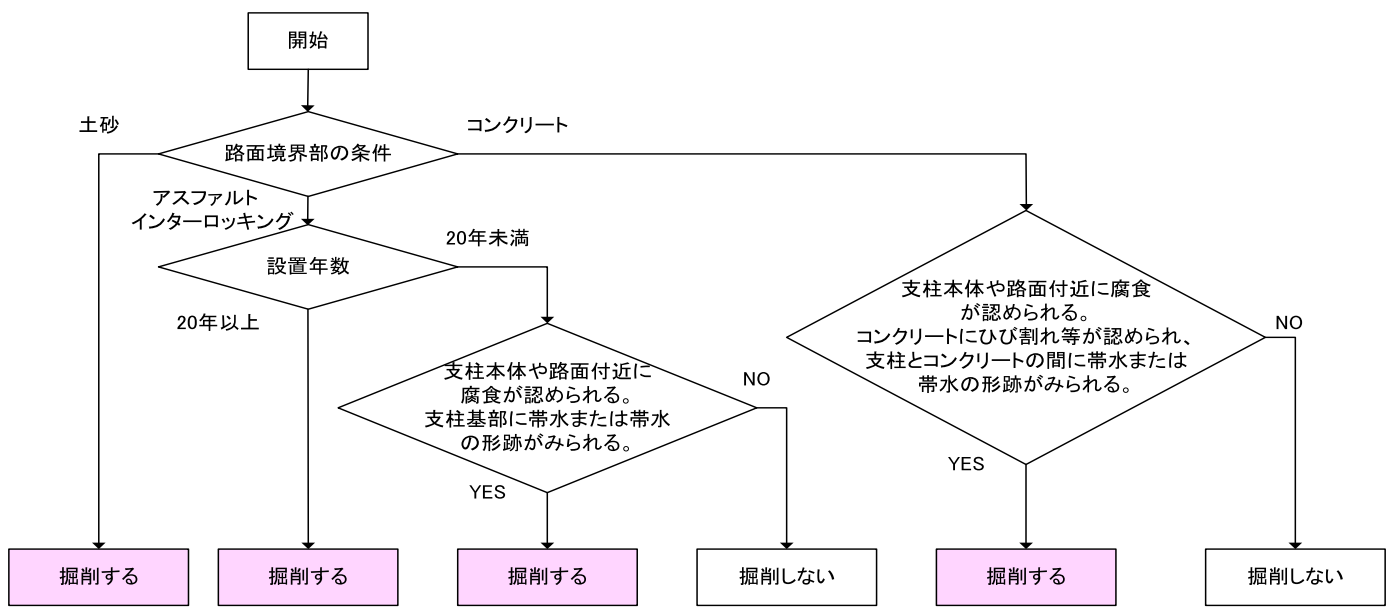
横断歩道橋定期点検要領 H31.2対応

有限会社 NS検査 新美 久仁彦

道路附属物(標識・照明施設等)は老朽化により路面境界部における腐食が数多く見受けられ、倒壊の危険が指摘されています。

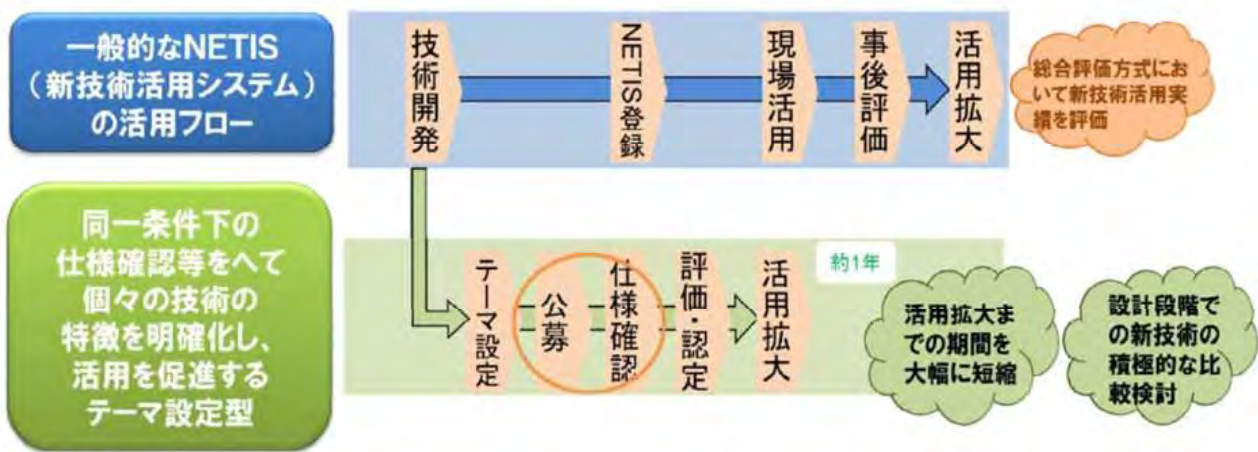


現在の点検は掘削による近接目視となっています

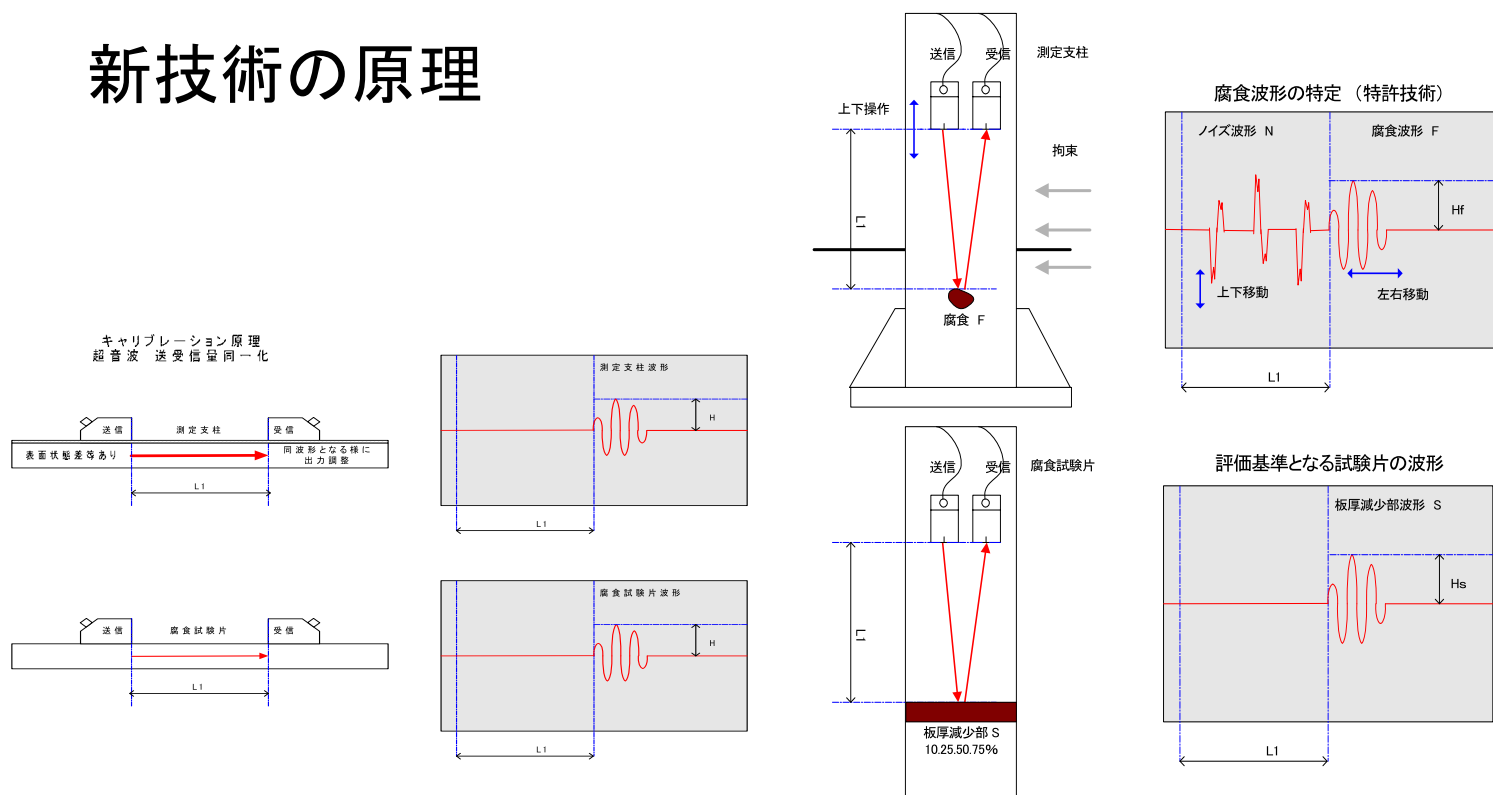


※掘削により腐食状態を確認するのが最も直接的な状態の把握方法であるが、非破壊検査により間接的に把握する場合には、計測原理や機器の特性に応じた検査誤差等に与える要因を考慮し、検査誤差特性を踏まえた使用及び結果の解釈を行うこと。

「道路附属物の支柱路面境界部以下の変状を非破壊で検出できる技術」の技術公募に応募し選定されました



新技術の原理



測定手順

1. 準備

測定前に探触子接触部の清掃や測定位置のマーキングを行う。

2. 支柱母材測定

母材板厚の測定を行い、板厚に応じて3種類の探触子から使用する探触子を選択する。

3. キャリブレーション

腐食試験片と測定支柱の超音波の送受信量調整を同一化する。

4. 支柱測定

マーキング位置にて測定治具を使用し、1か所につき左右測定を行う。

5. 片付け

測定開始前の状態に戻す。

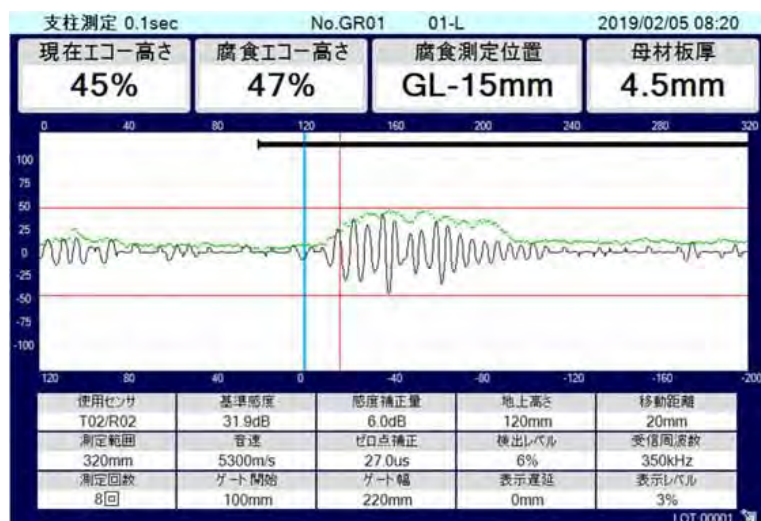
測定風景



測定時の波形例



健全部の波形



穴明き部の波形

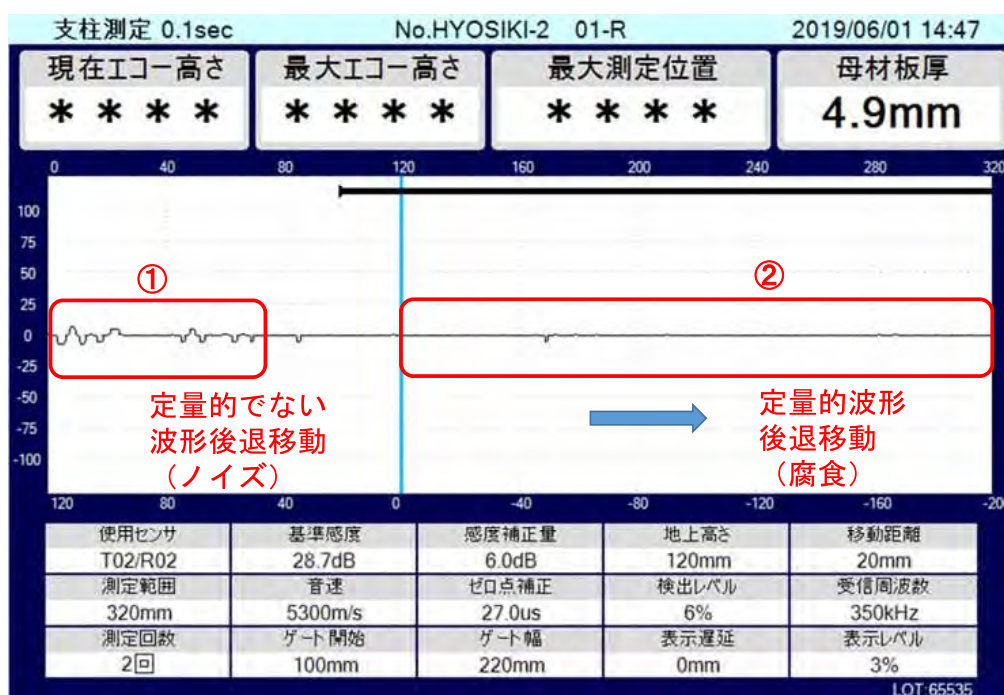
一般超音波法による評価困難例



①地上部に変状があるように見えます

②地下部に変状があるように見えます

NS技術での測定例



①地上部に変状はありません

②地下部に変状はありますが非常に小さく対象となりません

報告書の例1

2 測定結果 一覧

装置番号が入ります→

LOT : 00001

No.	管理番号	母材板厚	腐食 有無	想定板厚減少率	想定板厚減少	想定残存板厚	合否基準値	合否
1	GR01	4.5mm	有	孔・き裂	4.5-4.5mm	0.0-0.0mm		
コメント								

測定母材板厚を明記します

絶対条件

腐食有無をカラーで明記します

板厚減少値を明記します

必要条件

残存板厚を明記します

合否基準があれば合否明記します

報告書の例2

測定条件 測定値

測定対象物の
条件を明記しま
す

支柱名称	材料サイズ	材料仕上げ	路面境界部
測定場所	測定日	天候	気温
基礎形式	2019年2月5日		
	時間	測定者	資格
	8:19		
備考			
装置の測定時の時間日時が自動で入ります			

日時・天候・
測定者・資格
明記します

使用センサ	基準感度	感度補正量
T02/R02センサー	31.9dB	6.0dB
地上高さ	移動距離	測定範囲
120mm	20mm	320mm
音速	ゼロ点補正	検出レベル
5300m/s	27.0 μs	6%以上
受信周波数	測定回数	ゲート開始
350kHz	8回	100mm
ゲート幅	表示遅延	母材板厚
220mm	0mm	4.5mm

装置の設定を明記します

支柱番号	GR01			
方向・側番号	腐食位置	腐食エコー 高さ	腐食有無	想定減肉率
-1R	GL-5mm	46%	有	孔・き裂
-1L	GL-15mm	47%	有	孔・き裂
-2R	GL-20mm	26%	有	50-100%
-2L	GL-35mm	14%	有	10-25%
-3R	* * * *	0%	無	0-10%
-3L	* * * *	0%	無	0-10%
-4R	GL-35mm	21%	有	25-50%
-4L	GL-25mm	37%	有	75-100%

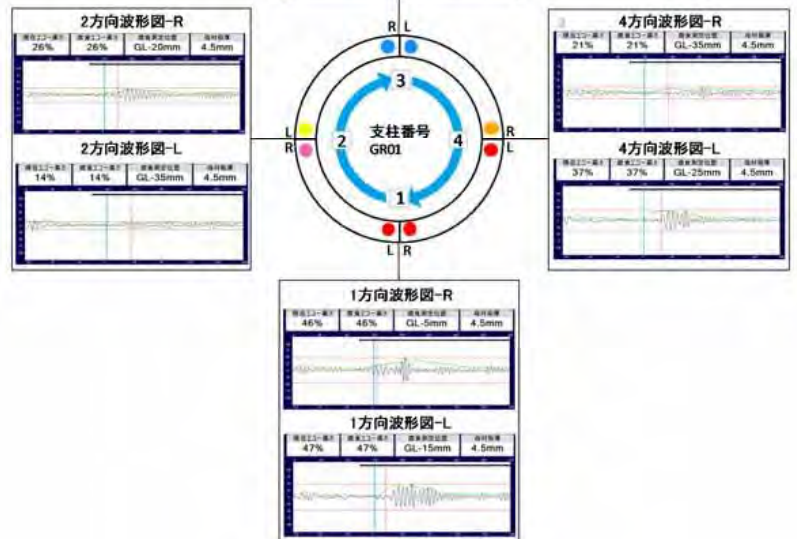
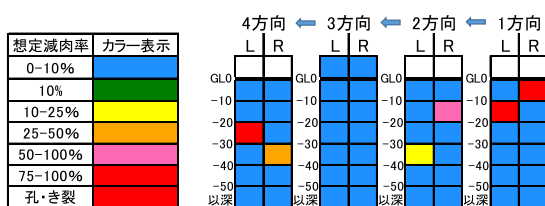
腐食有無・位置・減肉率を明記します

絶対・必要条件

報告書の例3

支柱平面の腐食状態を波形図ともで表示します

支柱断面の腐食状態をカラー表示で展開し表示します



適用範囲 (路面境界部)

土砂	アスファルト
インターロッキング	コンクリート

適用範囲_(支柱)

単柱(標識)	照明柱
	
F型柱(案内標識)	F型柱(情報提供装置)
	

適用範囲_(支柱)

門型(案内標識)	門型(情報提供装置)
	
横断歩道橋	横断歩道橋
	

活用実績

※2020年11月30日現在

	全体	九州地区	九州以外	対象材
国の機関	6件	0件	6件	歩道橋 門型 標識 照明
自治体	8件	2件	6件	標識 照明 信号
民間	4件	0件	4件	配管 架線ポール

まとめ

- 掘削をせずに非破壊で路面境界部以下の腐食状態を点検致します。
- 掘削をしない為、一日当たりの点検効率が向上します。
- 路面境界部の状況の影響を受ける事なく測定ができます。
- 板厚2～12mmの支柱が測定できる為、単柱(標識)から歩道橋支柱まで測定が可能です。
- ぜひ附属物点検・構造物点検にNS技術をご活用ください。