

令和4年度 新技術・新工法説明会【福岡会場】

開催日：令和4年12月5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	QS-150021 - VE	自然災害防災システム ZEROSAI	建設現場に設置した気象測器から観測データをリアルタイムに収集し高精度な気象予測を行い、それを迅速かつ確実に伝達するシステム	技術概要	1	発表資料	3	その1に掲載
2	QS-200023 - A	ロックユニット(高拘束耐波型袋詰玉石工)	ボトムリフト構造により中詰め材の移動を抑制した袋詰玉石工	技術概要	9	発表資料	11	
3	QS-200020 - A	補強型コンクリートはく落防止工法	ポリウレタ樹脂をスプレーコーティングすることにより、老朽化したコンクリートのはく落を防止し、強靱化・長寿命化する工法	技術概要	19	発表資料	21	
4	KT-200134 - A	遠隔操縦式草刈機「ROBOCUT」	低重心・軽量化した遠隔操縦式のゴム履带式草刈機	技術概要	28	発表資料	30	
5	QS-200062 - A	安定計測電波式水位計	水位計(微弱無線適合レーダー式マイクロ波レベル計)	技術概要	37	発表資料	39	
6	QS-150001 - VE	NCショット	高炉水砕スラグを独自の球形化技術により加工し、ポリマーセメントモルタルの細骨材として利用	技術概要	54	発表資料	56	
7	CG-170009 - A	2液混合型けい酸塩系表面含浸材CS-21ビルダー	既設コンクリート構造物の表面保護	技術概要	64	発表資料	66	その2に掲載
8	QS-200039 - A	透水性保水型路盤材(ATTAC路盤材)	本技術は、路盤工に関する技術である。従来の路盤材(再生クラッシャーラン等)を団粒構造に改良することで、透水性の低下を防ぎ降雨の流出抑制が図られ、浸水被害の減少につながる。また、保水機能により蒸発散効果を利用した暑熱緩和対策にも期待できる。	技術概要	78	発表資料	80	
9	KK-160028 - VE	パントレ工法	鋼構造物(橋梁等)における、環境対応型塗膜剥離剤による塗膜除去技術	技術概要	86	発表資料	88	
10	KT-180037 - A	ICECRETE(アイスクリート)工法	軟弱な地盤や滞水性の地盤を一時的に人工凍結させ、仮設の「遮水壁」および「耐力壁」として適用する地盤凍結工法	技術概要	100	発表資料	102	
11	KK-220026 - A	TPD工法	加圧・減圧による無機グラウト材を使用した接着系あと施工アンカー工法	技術概要	116	発表資料	118	その3に掲載
12	KT-220015 - A	懸濁型超微粒子複合シリカグラウト「ハイブリッドシリカ・シリーズ」	高圧噴射攪拌工法と同等の地盤改良強度が発現できる薬液注入材料である。	技術概要	127	発表資料	129	
13	TH-170010 - VE	GNSSステアリングシステム	衛星測位システムによるマシンガイダンス機能と施工管理情報を組み合わせた地盤改良機の総合施工管理システム	技術概要	138	—	—	
14	QS-200022 - A	ARを活用した見える化工事看板「ARIBO(アリボ)」	AR(拡張現実)・3D・ナレーション等を駆使して完成予想図等を判り易く周知する看板	技術概要	140	発表資料	142	
15	KK-220032 - A	エコルミナス80	投光型と懸垂型兼用で用途に合わせた使用方法が選べるLED照明器具。消費電力80Wで水銀灯500Wと同等の明るさのため電気料金、CO2排出量の削減が期待できる。	技術概要	152	発表資料	154	その4に掲載
16	KT-210101 - A	迅速に設置可能な切土工事の防護柵(メッシュウォールガード工法)	道路拡幅工事の仮設防護柵	技術概要	164	発表資料	166	
17	KT-220048 - A	舗装出来形デジカメ検測システム	IoT時代のデジカメ出来形検測	技術概要	178	発表資料	180	
18	QS-210048 - A	L型安定止水材「ピタッとL型止水テープ」	既設舗装や橋梁地覆部への設置安定性に優れたL型形状の止水材	技術概要	182	発表資料	184	
19	QS-180029 - A	アンカー削孔中心表示治具	アンカー削孔中心を表示するターゲット取付け治具	技術概要	190	発表資料	192	

技術概要

技術名称	懸濁型超微粒子複合シリカグラウト ハイブリッドシリカ・シリーズ	担当部署	研究開発本部 開発営業部
		担当者	田井 智大
NETIS登録番号	KT-220015-A	電話番号	03-3815-1687
会社名	強化土エンジニアリング（株）	MAIL	info@kyokado-eng.com
技術の概要	1. 技術開発の背景及び契機 従来の水ガラス系懸濁型グラウトの代表的なものとしてLW注入材がありますが、これは水ガラスとセメントを混合したもので、ゲルタイムの調整が難しい上に長期耐久性を期待することは難しかった。 ハイブリッドシリカの開発は長期耐久性に優れ、ゲルタイムの調整が可能で、LW注入材より浸透性が高い注入材として開発されました。 近年、地球温暖化の問題から製造時のCO₂排出量の多いセメントに代わって、産業副製品であるスラグの有効利用が求められています。ハイブリッドシリカは地盤注入分野において、多数の実績を持つジオポリマーグラウトであってスラグを用いた低炭素懸濁型高強度恒久グラウトとしてカーボンニュートラルにも貢献しています。 2. 技術の内容 ● 超微粒子懸濁型シリカと溶液型シリカを複合した超微粒子複合シリカグラウトで、高強度で長期耐久性に優れた恒久グラウトです。 ● 浸透固結体は、耐久性に優れ高圧噴射攪拌工法の固結体と同程度の強度を発揮します。 ● 超微粒子複合シリカグラウトで高強度大径固結体を形成しますので、基礎の高強度補強、液状化防止、護岸の強化、掘削地盤の高強度土留めに適しています。 ● 瞬結～緩結までのゲルタイムの調整が可能です。 ● 超微粒子化した懸濁型シリカと溶液型シリカの複合体のため、砂層への浸透注入にも最適です。 3. 技術の効果 恒久グラウトの開発により薬液注入での本設工事への対応が可能となったため、本設工事で多く採用されている地盤置換改良工法に対して、改良地盤を乱さず静的な土粒子間浸透注入が行えるため、掘削土・建設残土が発生しにくく、また既設構造物直下の地盤改良も斜め・水平注入で可能となり、小型設備での施工とあわせて、より多くの施工困難な現場への対応が可能となりました。 4. 技術の適用範囲 ① 適用可能な範囲：細粒分含有率$F_c < 40\%$ ② 特に効果の高い適用範囲：グラウトビリティ（GR）23以上 GR=D15/G85（D15：注入対象地盤の15%粒径、G85：ハイブリッドシリカの85%粒径） ③ 適用できない範囲：細粒分含有率$F_c \geq 40\%$ ④ 技術提供可能地域：技術提供地域については制限はありません 5. 活用実績（2022年3月31日現在） ● 全国で832件 ● 施工例 「基礎の高強度恒久補強と液状化防止」 ① 橋梁基礎、② 建築基礎、③ 軌道路盤補強、④ 盛土・道路路盤補強、⑤ 沈下防止・ジャッキアップ 「掘削地盤の高強度補強と恒久止水」 ① シールド到達、発進立坑、② シールド反力部、③ トンネル掘削地盤の強化と恒久補強、沈下防止 ④ 開削地盤強化（底盤注入・掘削背面・隣接基礎や周辺部の補強）、⑤ 埋設物保護 ⑥ 土留め欠損部補強、⑦ 土留め受動土圧の増加 「遮水壁の造成・漏水防止・護岸の補強」		

6. 写真・図・表

6-1. ハイブリッドシリカの硬化メカニズム

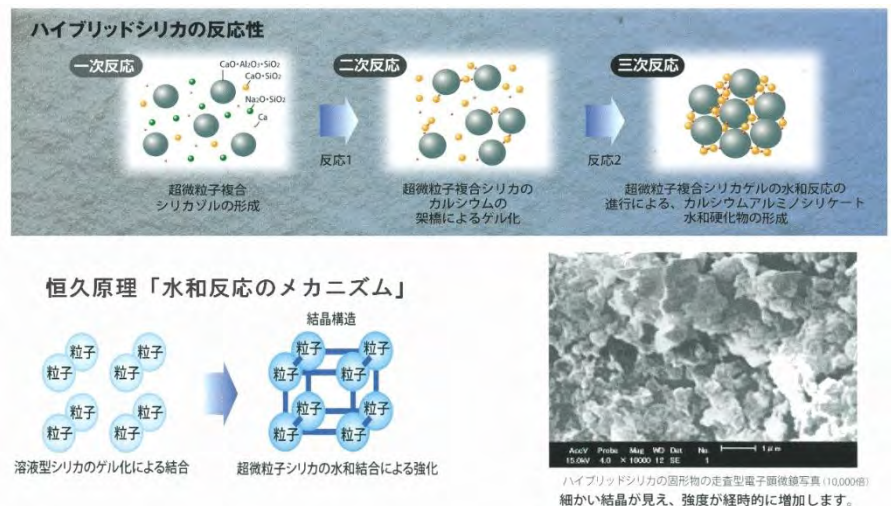


図-1 硬化原理(水和結合のメカニズム)



写真-1 固結体

6-2. 大規模野外注入試験

試験実施日：1999年5月10日～6月5日（注入工）
試験場所：旭電化工業株式会社（現：株式会社ADEKA）茨城県鹿島市
試験目的：ハイブリッドシリカ砂質地盤への浸透状況及び経年固結性の確認
試験方法：急速浸透注入工法浸透状況、コアサンプリング長期強度確認
地盤改良体の開削確認：掘削・確認工（1999年7月16日～9月28日）
コアサンプリングによる経年固結強度（一軸圧縮試験）の確認
1999年：施工 1ヶ月後強度確認
2000年：施工 1年後の強度確認
2005年：施工 6年後の強度確認
2009年：施工10年後の強度確認
2018年：施工19年後の強度確認

19年経過後も強度を保持続けている事を確認しました。



写真-2 19年目のコアサンプリング



写真-3 1999年 固結状況開削確認

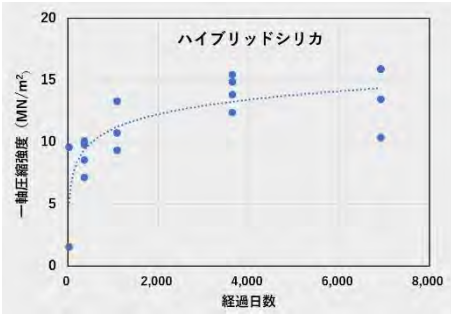


図-2 経年固結の強度推移

6-3. ハイブリッドシリカ・シリーズの種類

表-1 ハイブリッドシリカ・シリーズの種類

シリーズ	瞬 結	中 結	緩 結	一軸圧縮強度	適用工法
ハイブリッドシリカ	—	—	L-1, L-2, L-3	1.5～5.5 MN/m²	ダブルバツカ工法 急速浸透注入工法
ハイブリッドシリカ	S-1, S-4	M-1, M-2	—		二重管ストレーナ工法 二重管複合注入工法
ハイブリッドシリカ・GE	明確なゲルタイムはないが 時間とともに粘性が上がりゲル化する			2.0～5.5 MN/m²	ダブルバツカ工法 急速浸透注入工法
ハイブリッドシリカ・K	KS-4	KM-1, KM-2	—	0.4～7.0 MN/m²	二重管ストレーナ工法 二重管複合注入工法
ハイブリッドシリカ・K	—	—	KL-1, KL-2, KL-3		ダブルバツカ工法 急速浸透注入工法

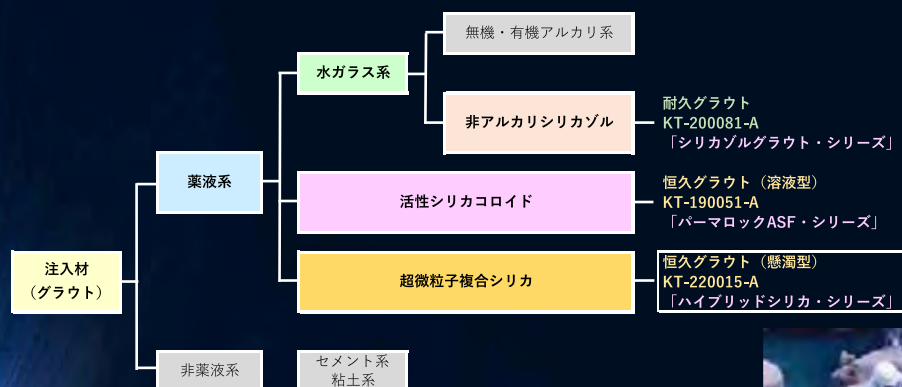
NETIS登録番号 KT-220015-A

懸濁型超微粒子複合シリカグラウト ハイブリッドシリカ・シリーズ

強化土エンジニアリング株式会社

ハイブリッドシリカ・シリーズ

- ・地盤改良に用いられる薬液注入材で恒久性の懸濁型無機系注入材です
- ・注入材におけるハイブリッドシリカ・シリーズの位置づけ及び用途



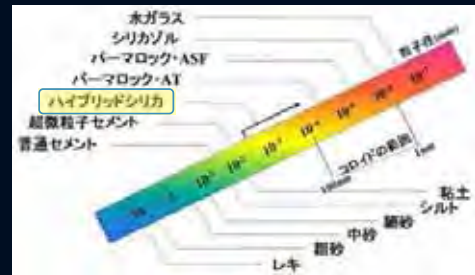
用途	構造物・対象	目的
本設・恒久	盛土・護岸・トンネル	止水・補強
	構造物	補強・液状化対策
	レキ層	充填・補強
	空洞	充填・補強
仮設	シールド	発進・到達部補強・急曲部反力盤
	土留め	欠損部補強
	開削工事	底盤改良
	トンネル掘削工事	切羽の高強度補強と止水



ハイブリッドシリカの固結体

ハイブリッドシリカ・シリーズの概要

- NETIS登録されている「ハイブリッドシリカ・シリーズ」は地盤改良の注入材で、超微粒子懸濁型シリカと溶液型シリカを複合した超微粒子複合シリカグラウトで、高強度で長期耐久性に優れた懸濁型恒久グラウトです。

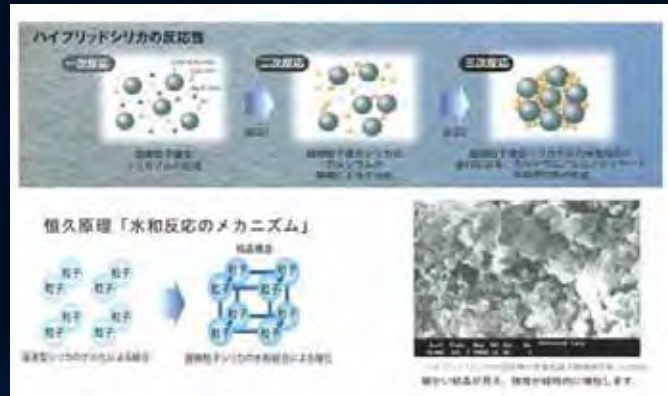


ハイブリッドシリカの粒径比較

- 固結体の一軸圧縮強度
優れた水和結合により
 $qu = 1.0 \sim 7.0 \text{ MN/m}^2$

- 施工実績
施工件数：800件以上

- 平成14年度
地盤工学会技術開発賞受賞
「恒久グラウトと注入技術」
米倉亮三（東洋大学名誉教授）、島田俊介（強化土エンジニアリング・会長）



活性複合シリカのイメージ

ハイブリッドシリカ・シリーズの有効性

- 恒久グラウトが開発されるまでの薬液注入工は、注入材そのものの耐久性が乏しかったため、仮設工事における補助工法として実施されていました。ハイブリッドシリカ・シリーズの開発により、**耐久性が必要とされる本設工事での利用が可能**となったため、液状化対策工事や既設構造物直下での他工法で工事が難しい地盤改良においても薬液注入工法で対応することが出来るようになりました。
- 瞬結～緩結までの**ゲルタイムの調整が可能**で、超微粒子化した懸濁型シリカと溶液型シリカの複合体のため、**砂層への浸透注入にも最適**です。
- 浸透固結体は、耐久性に優れ高圧噴射攪拌工法の固結体と同程度の強度を発揮します。
- 恒久グラウトの開発により薬液注入での本設工事への対応が可能となったため、本設工事で多く採用されている地盤置換改良工法に対しては、**改良地盤を乱さず静的な土粒子間浸透注入が行えるため、掘削土・建設残土が発生しにくく、また既設構造物直下の地盤改良も斜め・水平注入で可能**となり、小型設備での施工とあわせて、より多くの施工困難な現場への対応が可能となりました。
- ハイブリッドシリカ・シリーズは無機物で構成され固結物はほとんど中性付近となり、周辺地盤・地下水に対する環境水質のCOD、BODに関しても安全性の高い注入材です。

ハイブリッドシリカ・シリーズの効果

近年、地球温暖化の問題から製造時のCO₂排出量の多いセメントに代わって産業副製品であるスラグの有効利用が求められています。ハイブリッドシリカは地盤注入分野において、多数の実績を持つジオポリマーグラウトであってスラグを用いた低炭素懸濁型高強度恒久グラウトとしてカーボンニュートラルに貢献しています。

・経済性

地盤置換工法で、掘削残土処分、建設汚泥処理、泥水運搬にコストがかかる場合は、大きな経済性メリットを発揮することが可能です。

・工期

急速浸透注入工法との組合せで、高圧噴射攪拌工二重管工法（JSG工法）とほぼ同程度の工程となります。

・施工性

小型設備での静的な土粒子間浸透注入により、狭隘な場所や既設構造物直下地盤での施工性が向上し、また隣地への振動なども大幅に軽減できます。

・周辺環境への影響抑制

急速浸透注入工法は、地盤置換工法とは異なり、大量の残土（産業廃棄物）が発生しないため、環境面が向上します。

ハイブリッドシリカ・シリーズ

ハイブリッドシリカ・シリーズの種類

種 類	瞬 結	中 結	緩 結	適用工法
ハイブリッドシリカ	—	—	L-1, L-2, L-3	ダブルパッカ工法 急速浸透注入工法用
ハイブリッドシリカ	S-1, S-4	M-1, M-2	—	二重管ストレナ工法 二重管複合注入工法
ハイブリッドシリカ・GE	明確なゲルタイムはないが 時間とともに粘性が上がりゲル化する			ダブルパッカ工法 急速浸透注入工法
ハイブリッドシリカ・K	KS-4	KM-1, KM-2	—	二重管ストレナ工法 二重管複合注入工法
ハイブリッドシリカ・K	—	—	KL-1, KL-2, KL-3	ダブルパッカ工法 急速浸透注入工法

ハイブリッドシリカ・シリーズの強度

種 類	ゲルタイム	一軸圧縮強度
ハイブリッドシリカ	6秒～60分	1.5～5.5 MN/m ²
ハイブリッドシリカ・GE	明確なゲルタイムはないが 時間とともに粘性が上がりゲル化する	2.0～5.5 MN/m ²
ハイブリッドシリカ・K	20秒以内～60分	0.4～7.0 MN/m ²

恒久グラウト大規模野外注入試験

- ・試験実施日：1999年5月10日～6月5日（注入工）
- ・試験場所：旭電化工業株式会社（現：株式会社ADEKA）鹿島西工場（茨城県鹿島市）
- ・試験目的：ハイブリッドシリカの砂質地盤への浸透状況及び経年固結性の確認
- ・試験方法：急速浸透注入工法による浸透状況，コアサンプリングによる長期強度確認
- ・地盤改良体の開削確認：

掘削・確認工 1999年7月16日～9月28日

良好な固結状況を確認しました

- ・コアサンプリングによる経年固結強度（一軸圧縮試験）の確認

1999年：施工 1ヶ月後強度確認

2000年：施工 1年後の強度確認

2005年：施工 6年後の強度確認

2009年：施工10年後の強度確認

2018年：施工19年後の強度確認

19年経過後も強度を保持している事を確認しました



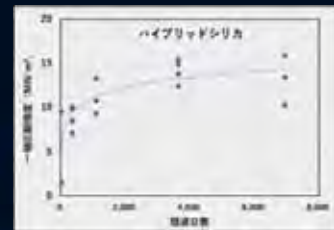
1999年 固結状況開削確認



ハイブリッドシリカによる固結状況

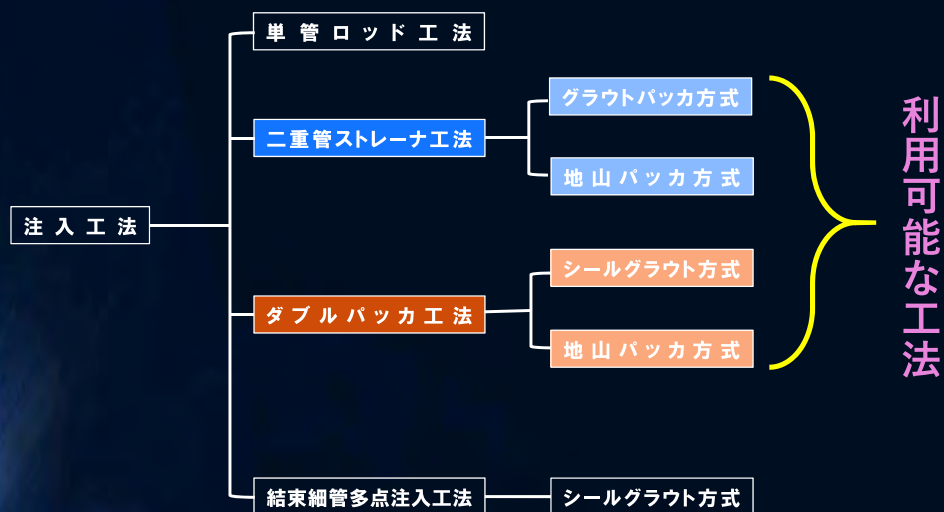


経年19年のコアサンプリング



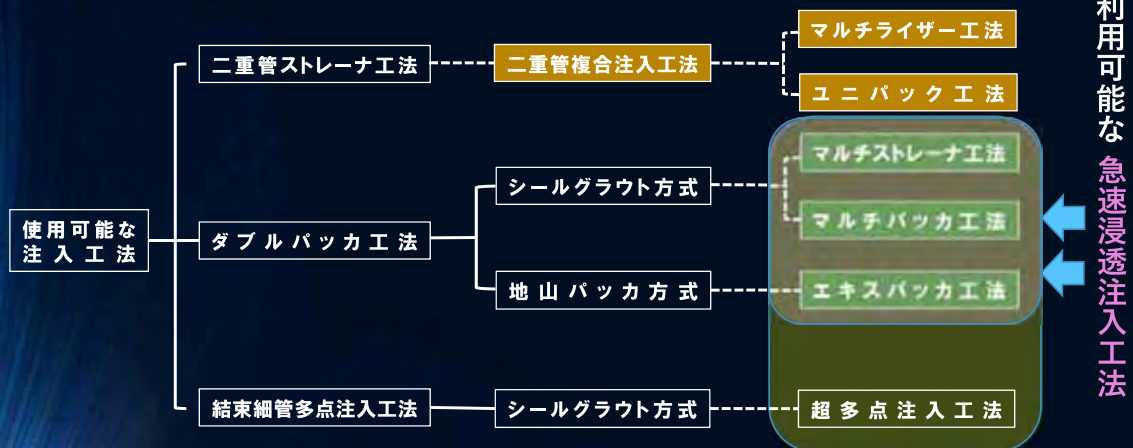
経年固結の強度推移

ハイブリッドシリカ・シリーズの注入工法



出展：「耐久グラウト注入工法施工指針」社団法人日本グラウト協会，平成24年3月

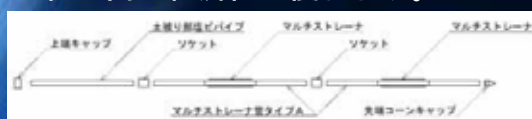
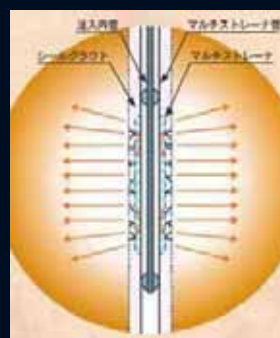
ハイブリッドシリカ・シリーズの注入工法 (急速浸透注入工法)



急速浸透注入工法	浸透形態	注入方式	注入速度	注入間隔
マルチストレナ工法	柱状	シールグラウト	60ℓ/分 (5~30ℓ/分×2set)	1.0~3.0m
マルチパッカ工法	柱状	シールグラウト	60ℓ/分 (10~30ℓ/分×2set)	1.0~3.0m
エキスパッカ工法	柱状	地山パッカ	60ℓ/分 (10~30ℓ/分×2set)	2.0~3.0m

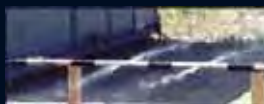
急速浸透注入工法 (マルチストレナ工法)

- 特殊な注入外管（マルチストレナ管）により低い圧力・量で注入材を吐出でき、柱状浸透源を確保し、大きな吐出により浸透注入を行うことが可能です。
- シールグラウト方式によるダブルパッカ工法に分類されます。
- 懸濁型の注入材による一次注入を併用することで、互層地盤や高間隙地盤の間隙の間詰め効果により均等化し、溶液型注入材による浸透注入の注入効果を高めることが可能です。
- 従来設備による施工が可能で注入外管の構造と施工方法がシンプルなため施工性が高く経済性に優れます。



急速浸透注入工法（マルチパッカ工法）

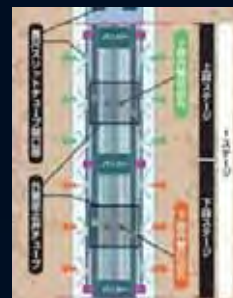
- トリプルパッカ内管を使用して、マルチパッカ外管から吐出するシールグラウト方式となります。
- マルチパッカ外管は3タイプあります。
- 従来のダブルパッカ工法では不可能であった瞬結材の注入も可能となりました。
- 瞬結・緩結注入材の複合注入が可能です。
- 2ステージ同時注入，1次2次注入材同時注入，A液B液を別経路で圧送しマルチパッカ外観のスリーブ部で混合する瞬結注入，特殊長尺スリットチューブによる柱状浸透注入が可能です。
- 懸濁型グラウトから溶液型グラウトまで幅広く使用することが可能です。



トリプルパッカ内管による
マルチパッカ外管吐出状況



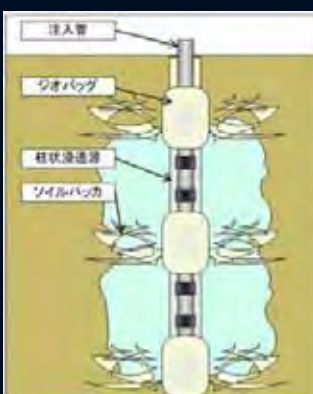
懸濁型グラウト吐出状況



マルチパッカ工法 3タイプのイメージ図

急速浸透注入工法（エキスパッカ工法）

- 注入管外管の注入材吐出孔とその上下に袋体（ジオバッグ）が取り付けられており，袋体を特殊グラウトで膨張させることにより，ソイルパッカを構築し吐出孔周辺に大きな柱状の浸透源を確保することが可能です。
- 柱状浸透源をトリプルパッカ内管を使用して効率的に注入することが可能です。
- 広い注入孔間隔（2～4m）を大きな吐出速度（20～30ℓ/分）で，低圧での浸透注入を行うことが可能です。



エキスパッカ工法イメージ図



袋体膨張状況



ソイルパッカ構築



注入内管吐出状況(トリプルパッカ)



注入外管吐出状況



固結状況開削確認

地盤注入開発機構

ハイブリッドシリカ・シリーズは、「恒久グラウト・本設注入協会」の会員企業が普及活動を行っています。
「恒久グラウト・本設注入協会」は、「シリカゾルグラウト会」，「複合注入工法研究会」，「マルチパッカ工法協会」，「強化土グループ」の5協会を統合した地盤注入開発機構（2003年6月設立）に属しています。

地盤注入開発機構では、この50年来「薬液注入の長期耐久性」の実証研究と多数の現場で当面した課題に対する要素技術の開発に努めて来ました。

その結果、薬液注入の耐久性の研究目的は多様な地盤において、注入地盤が所定の耐久性を得られる耐久地盤の構築にあり（1981，米倉），そのための薬液注入工法は薬液注入材と耐久地盤要素技術が一体化した統合地盤注入工法であるというコンセプトに至りました（2020，米倉・島田）。

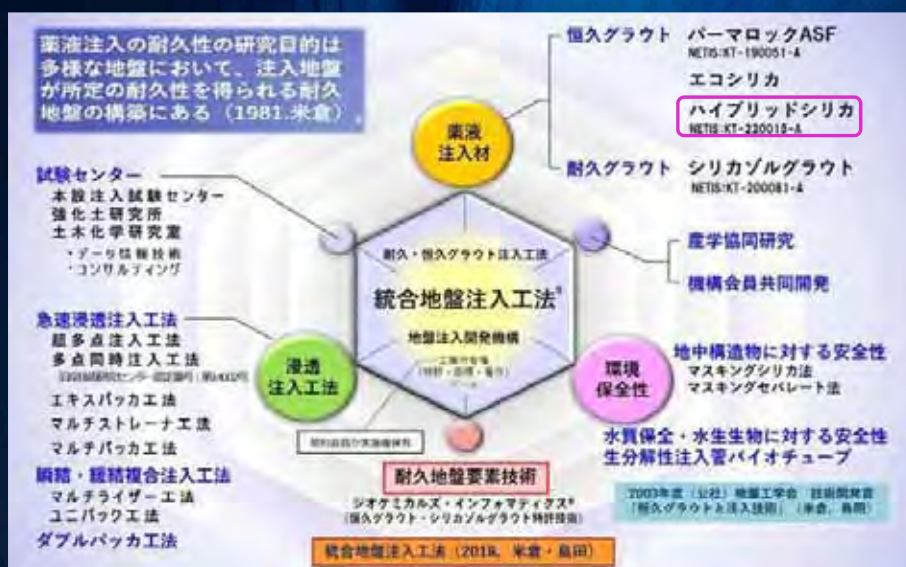


地盤注入開発機構の活動の一つに「最近の薬液注入工法技術」の研究発表会を全国各地で開催しています

本年度は、大阪（マイドームおおさか）にて11月18日に開催しました

統合地盤注入工法 ①

永年の産学共同研究と機構会員共同研究によって蓄積された要素技術並びにノウハウは地盤注入開発機構へプールし、契約会社に提供され前述のコンセプトに基づき時代の要請に応えるべく薬液注入技術のさらなる向上と安全性と品質確保に努めています。



統合地盤注入工法 ②

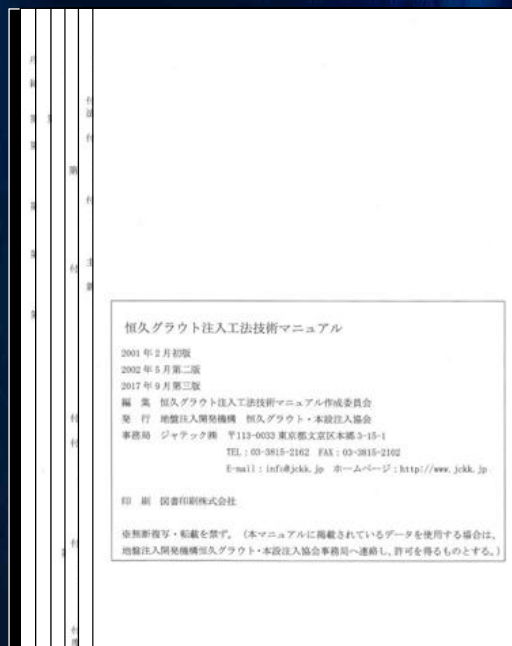
統合地盤注入工法を構成する25の要素技術

耐久・恒久地盤 要素技術

- ① 耐久グラウトと恒久グラウト
- ② 耐久要素技術導入注入材と注入工法
- ③ 耐久地盤注入設計法
- ④ 耐久性と耐震性の実証：室内試験
大規模野外試験，施工現場確認試験
- ⑤ 現場採取土配合設計法と
コンサルティング
- ⑥ 耐久期間に対応した地盤改良工法
- ⑦ 供試体作製装置と作製法と試験法
- ⑧ 促進試験法と耐久強度予測法
- ⑨ 土中ゲル化時間と配合設定法
- ⑩ マグマアクション法と広範囲限定固結法
- ⑪ シリカ量分析による注入効果確認法
- ⑫ 異なる化学的環境・土質の影響
- ⑬ 複合注入と急速浸透注入工法
- ⑭ 高強度大径固結体注入工法
- ⑮ マスキングシリカ法
マスキングセバレート法
- ⑯ 海水処方と高強度処方
- ⑰ 微細間隙の止水と岩盤止水
- ⑱ 環境保全型注入材と注入工法
- ⑲ 水質保全・環境保全・地中構造物の保護
- ⑳ 東日本大震災での液状化防止効果確認
- ㉑ 試験/施工/効果データの集積と管理
- ㉒ 耐久地盤品質管理法
- ㉓ 地盤強化と液状化対策
- ㉔ 統合地盤注入工法と
次世代技術（データ情報技術）
- ㉕ 材料管理と安全施工

技術資料の紹介

恒久グラウト注入工法 技術マニュアル



ハイブリッドシリカ 技術資料



ご清聴ありがとうございました

- 強化土エンジニアリング株式会社（地盤注入開発機構・工法事務局）
〒113-0033 東京都文京区本郷3-15-1
TEL 03-3815-1687 FAX 03-3818-0670
<http://www.kyokado-eng.com/> E-mail : info@kyokado-eng.com
- 地盤注入開発機構
〒113-0033 東京都文京区本郷2-3-9 ツインビュー御茶の水（ジャテック株式会社内）
TEL 03-3815-2162 FAX 03-3815-2102
<http://www.jckk.jp> E-mail : info@jckk.jp

GNSSステアリングシステム

NETIS登録番号 TH-170010-A

衛星測位システムによる地盤改良機誘導システム



■ 概 要

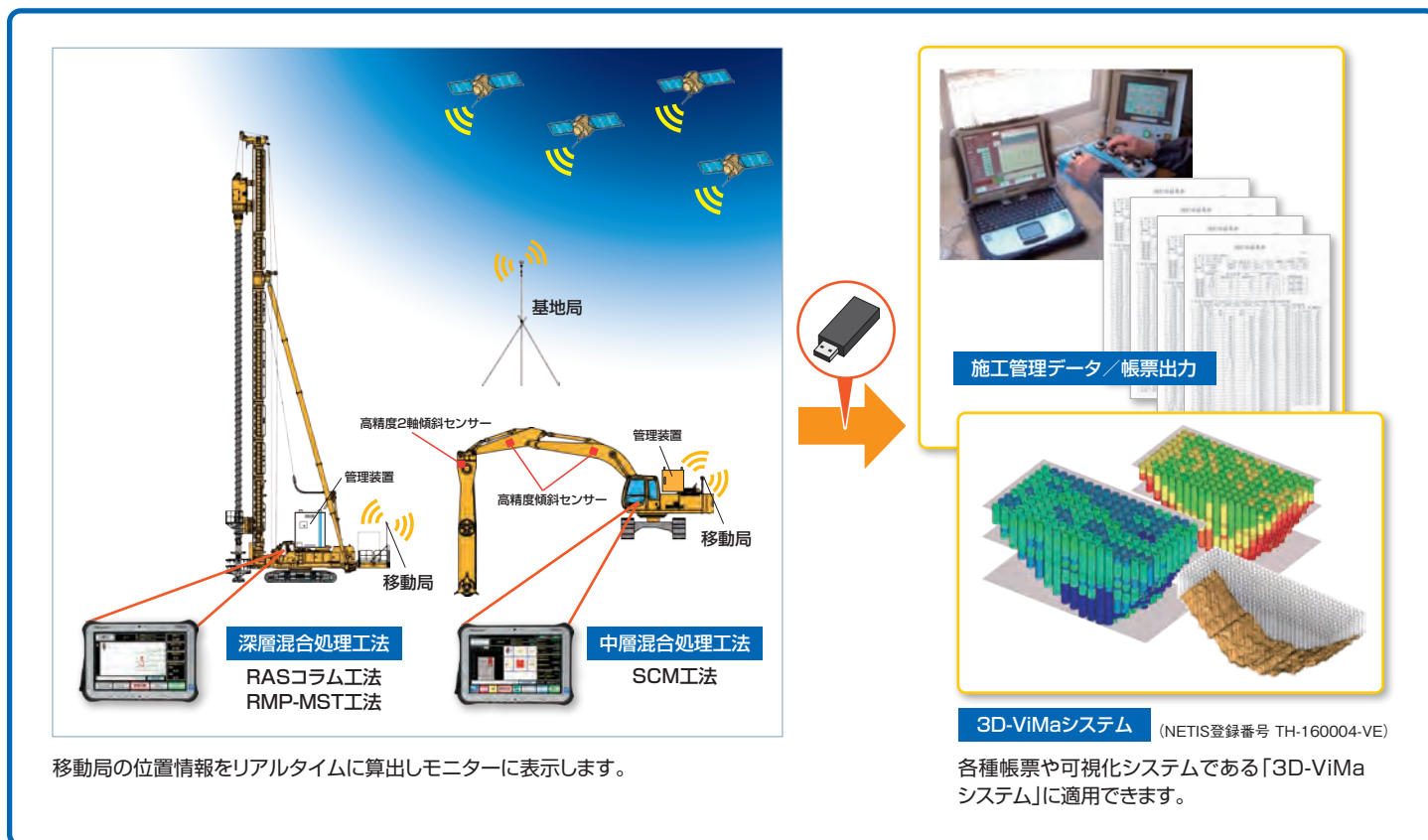
本システムは、GNSS*¹により施工計画位置に機械を高精度に誘導できるマシンガイダンス機能と従来からの施工管理情報に施工位置情報を組合せた総合管理システムです。地盤改良の品質、出来形3次元可視化システム「3D-ViMaシステム」とともに使用することもできます。

本システムは、当社独自の機械攪拌工法である「RASコラム工法」、「RMP-MST工法」、「SCM工法」に適用することができます。

■ 特 長

- マシンガイダンス機能ではRTK-GNSS*²により高精度に機械を誘導できます。
- 誘導員と施工機の接触事故の危険を低減できます。
- 施工管理機能により施工の進捗状況をリアルタイムで把握できます。
- 深層混合処理、中層混合処理の各工法に応じた施工管理機能が付いています。
- 外部モニターにより施工機から離れた場所でも進捗状況を確認できます。

■ システム概要図



*1 GNSS (Global Navigation Satellite System) とは

汎地球測位航法衛星システムのことを言い、リアルタイムで地球上の位置を高精度に測位できるシステムです。GNSS測位には単独測位（カーナビなど）、相対測位等の方法があります。

*2 RTK-GNSSとは

施工機に搭載した移動局の他に事務所等に設置した基地局により、移動局の位置情報をリアルタイムに算出することができます。一般的な精度は水平2～3cm、鉛直3～4cm程度となります。

■ 主要機能

マシンガイダンス機能 (誘導画面例)

選択した施工杭 (ブロック) から5m以内に近づくとき誘導ポップアップを表示します。

施工管理機能 (施工管理画面例)

施工管理項目をリアルタイムで表示・記録します。
SCM工法では施工ブロックを細分化し羽切回数やスラリー量が規定値に達したかどうかを判別します。

RASコラム工法 RMP-MST工法 (深層混合処理工法)



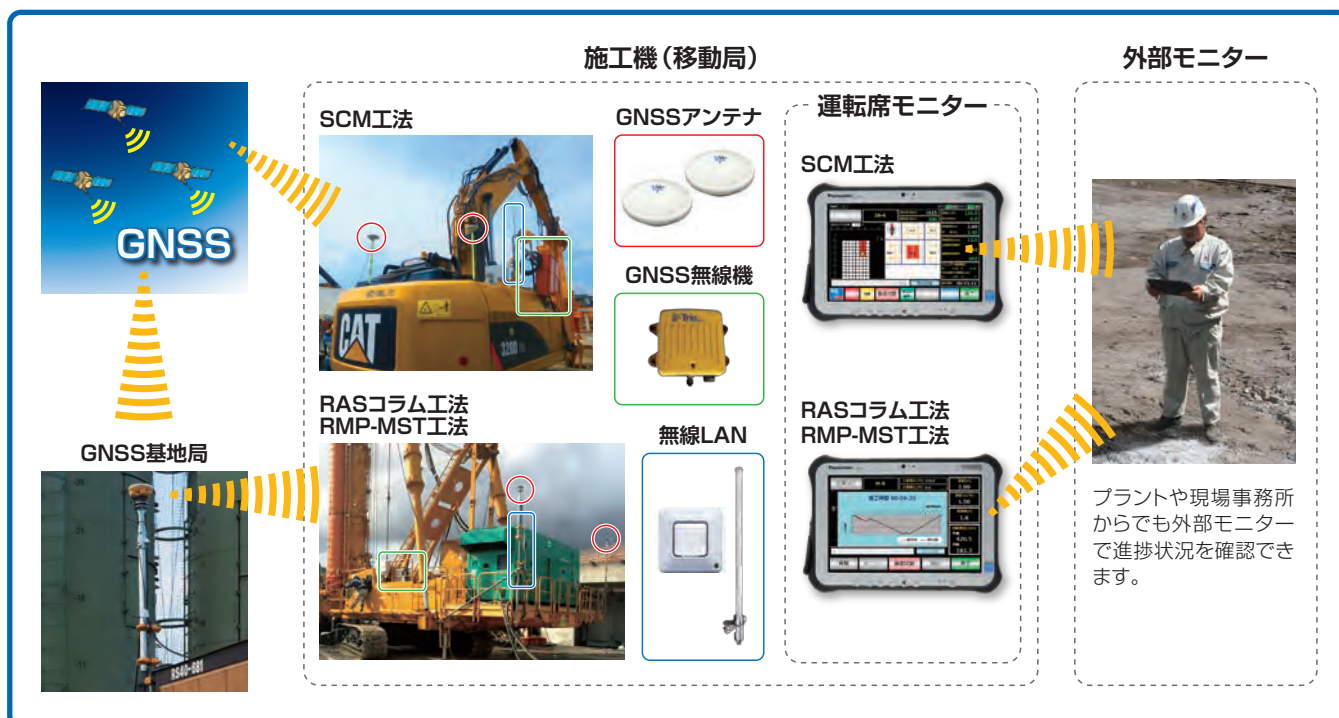
SCM工法 (中層混合処理工法)



■ 適用範囲

項 目	範 囲	備 考
適用工種	RASコラム工法、RMP-MST工法、SCM工法	2016年6月現在
最低計測必要衛星数	6基以上	精度維持のため
無線LAN到達距離	100~200m	子機使用範囲
GNSS基地局～移動局距離	200m (MAX)	

■ 主な機器構成



技術概要

技術名称	ARを活用した見える化工事看板「ARIBO(アリボ)」	担当部署	営業
		担当者	田村
NETIS登録番号	QS-200022-A	電話番号	099-296-1234
会社名等	株式会社ショーワ	MAIL	info@k-showa.net
技術の概要	1. 技術開発の背景及び契機 国土交通省では、見える化計画により工事に関する情報を分かりやすく提供する「見える化・見せる化」の取り組みを推進しています。特に、一般の皆様にわかりやすくするため、様々な表示を工夫し、改善することが求められています。ARによりこれらの問題を仮想空間で表現が自由にできます。 2. 技術の内容 【次世代型の工事看板】 スマートフォンを通して見た風景上に、その場所に関する情報を重ねて表示することで、空間を仮想的に拡張します。工事看板という限られたスペースにARを適用することで、細かい説明を加えることができるようになります。 3. 技術の効果 「何の工事をしているの?」「何の役に立つの?」「いつになったら終わるの?」等、地域住民の方へわかりやすい周知や工事の理解を促進するツールとして効果的です。 4. 技術の適用範囲 ■ 道路、河川等の改築工事や交差点改良工事等の現場 ■ 都市部の現場 ■ 周辺住民の理解や協力が必要な現場 ■ 規制案内や工事進捗（随時更新も可） ■ チラシ配布が困難な場所（ex. ポスティング禁止 マンションなど） ■ 工事規模が大きく、工期が長い現場 ■ イメージアップが必要な現場 ■ 電気が来ていない、または、取れない場所（デジタルサイネージ（電子看板）用の電源が取れない現場） ■ 水中・地中・コンクリートの中等、普通は見えない部分を判り易く説明したい現場など。 ■ SNSと連携により、過疎地や非居住地現場の情報発信も可能。 ■ 発注機関や施工者のホームページ掲載など広報告知ツールとして利用可能。 ■ スマホをツールとして使用することで、学生が工事現場に興味を持ち、建設業へ親しみを感じて、モノづくりの素晴らしさを感じるきっかけとしても期待ができる。 ■ 字幕やナレーションを入れることで、耳が聞こえない方、目が見えない方にも利用可能。 ※携帯電話の圏内(安定的にデータ通信ができる場所)に限る。		

5. 活用実績(2022年7月1日現在)

工事名	発注者	施工者	工期
街路(交付金)工事(向花0県債31-4工区)	鹿児島県 始良・伊佐地域振興局	南生建設株式会社 様	H31.3.11~R1.10.16
道路改築工事(末吉道路31-1工区)	鹿児島県 大隅地域振興局	南生建設株式会社 様	R1.5.29~R2.5.27
中央通線舗装修繕工事	鹿児島市	南生建設株式会社 様	R1.6.6~R1.12.13
船間島地区護岸基礎その1工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	株式会社植村組 様	R1.6.26~R2.3.13
船間島地区護岸基礎その2工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	株式会社渡辺組 様	R1.6.25~R2.3.13
船間島地区護岸基礎その3工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	株式会社田島組 様	R1.6.28~R2.3.13
東九州道(志布志~大崎)宮路地区外改良工事	国土交通省 九州地方整備局 大隅河川国道事務所	徳澤建設株式会社 様	R1.7.13~R2.2.28
令和元年度鹿児島港(中央港区)岸壁ケーソン製作工事	国土交通省 九州地方整備局 鹿児島港湾・空港事務所	株式会社森山(清)組 様	R1.7.30~R2.2.28
鹿児島10号紙園之洲橋板橋設置(1期)工事	国土交通省 九州地方整備局 鹿児島国道事務所	株式会社田島組 様	R1.8.10~R2.3.13
鹿児島10号紙園之洲地区工事用道路設置工事	国土交通省 九州地方整備局 鹿児島国道事務所	丸福建設株式会社 様	R1.8.10~R2.3.13
かごしま近代文学館・メルヘン館及び美術館駐車場整備工事(その1)	鹿児島市	茂建設株式会社 様	R1.9~R1.12.6
小池登山線舗装新設改良工事	鹿児島市	丸福建設株式会社 様	R1.11.20~R1.12.25
船間島地区築堤護岸その1工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	株式会社植村組 様	R1.11.29~R2.8.20
船間島地区築堤護岸その2工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	株式会社渡辺組 様	R1.11.27~R2.8.20
船間島地区築堤護岸その3工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	福上産業株式会社 様	R1.11.29~R2.8.20
五代地区堤防強化その1工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	ヤマグチ株式会社 様	R1.11.30~R2.6.20
五代地区堤防強化その2工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	小牧建設株式会社 様	R1.11.29~R2.6.20
五代地区堤防強化その3工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	丸福建設株式会社 様	R1.11.29~R2.6.20
五代地区堤防強化その4工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	南生建設株式会社 様	R1.12.3~R2.6.20
五代地区堤防強化その5工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	純浦建設株式会社 様	R1.11.30~R2.6.20
令和2年度鹿児島港(中央港区)岸壁築造工事	国土交通省 九州地方整備局 鹿児島港湾・空港事務所	五洋・不動テトラJV 様	R2.4.21~R3.3.25
令和元年度鹿児島港(鶴池中央港区)臨港道路橋脚P4下部工事	国土交通省 九州地方整備局 鹿児島港湾・空港事務所	ひんかい日産建設株式会社 様	R2.3.30~R3.3.30
令和元年度鹿児島港(鶴池中央港区)臨港道路橋脚P6下部工事	国土交通省 九州地方整備局 鹿児島港湾・空港事務所	みらい建設工業株式会社 様	R2.3.30~R3.3.31
令和元年度鹿児島港(鶴池中央港区)臨港道路橋脚P8下部工事	国土交通省 九州地方整備局 鹿児島港湾・空港事務所	株式会社不動テトラ 様	R2.3.30~R3.3.32
加治屋まちの杜公園整備工事	鹿児島市	加治屋まちの杜安全協議会	R2.10.23開園
羽月川合流部掘削護岸工事(その1)	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	南生建設株式会社 様	R2.9.11~R3.3.15
羽月川合流部掘削護岸工事(その2)	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	ヤマグチ株式会社 様	R2.9.11~R3.3.15
羽月川合流部掘削護岸工事(その3)	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	林建設株式会社 様	R2.9.11~R3.3.15
大小路地区上流掘削護岸その1工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	株式会社田島組 様	R2.8.29~R3.3.15
大小路地区上流掘削護岸その2工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	株式会社田代組 様	R2.8.29~R3.3.15
大小路地区下流掘削外工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	株式会社田代組 様	R2.8.29~R3.3.15
令和2年度天満川中広地区堤防工事	国土交通省 中国地方整備局 太田川河川事務所	宮川興業株式会社 様	R2.9.24~R3.12.20
菱刈地区掘削護岸その1工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	ヤマグチ株式会社 様	R3.9.1~R4.3.15
菱刈地区掘削護岸その2工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	株式会社田代組 様	R3.9.1~R4.3.15
菱刈地区掘削護岸その3工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	福地建設株式会社 様	R3.9.1~R4.3.15
荒田地区掘削護岸その1工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	ヤマグチ株式会社 様	R3.9.1~R4.3.15
荒田地区掘削護岸その2工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	株式会社田島組 様	R3.9.1~R4.3.15
2災951号海岸災害復旧工事(1工区・6工区)	鹿児島地域振興局 建設部 河川港湾課	株式会社西郷組 様	~R4.3.25
2災951号海岸災害復旧工事(2工区・7工区)	鹿児島地域振興局 建設部 河川港湾課	株式会社松建 様	~R4.3.25
岸壁(-5.0m)整備工事(沖縄県伊江港)	沖縄県北部土木事務所都市港湾班	柄屋土建・南大和緑建 様	~R4.7.29

6. 写真・図・表

実際の流れ - 1

1

スマホのカメラで工事看板についているQRコードをスキャン。

2

リンクをタッチしてカメラが立ち上がったら工事看板をスキャン。

3

説明動画が工事看板の上に現れます。
スマホを横向きにするか説明画面が大きくなります。
動画を視聴したい時の説明ページが自動的に表示されます。

実際の流れ - 2

4

工事の説明ページが開きます。
ページを下から上に指でスワイプすると、次のページがめくれます。
(上から下にスワイプすると、前のページに戻れます。)

実際の流れ - 3

5-1

説明ページではボタンをタップすることで様々な情報にアクセスできます。

① 企業のホームページリンク

その他

- 発注者のホームページ
- 近くの商店街などのリンク
- 地元のショッピングモールへのリンク

② 施工場所への地図表示

③ 構造物の3D表示

④ 事業説明のパンフレット表示

その他

- 交通規制のお知らせ(随時更新もできます)
- 工程表、作業予定表
- 緊急連絡先などを電子ブック形式で掲載可能(携帯アプリで閲覧できます)

⑤ SNSのシェア画面

- 情報拡散も可能

実際の流れ - 4

5-2

③ 構造物の3D表示

ボタンを押すと3Dモデルが表示されます。

④ 事業概要パンフレット

ボタンを押すとパンフレットが電子ブックとして表示されます。

ARを活用した見える化工事看板



株式会社 ショーワ

ARIBO(アリボ)とは



オーグメンテッド リアリティ
拡張現実(AR=Augmented Reality)と
告知看板(InformationBoard)を組み合わせた造語です。

次世代型の工事看板

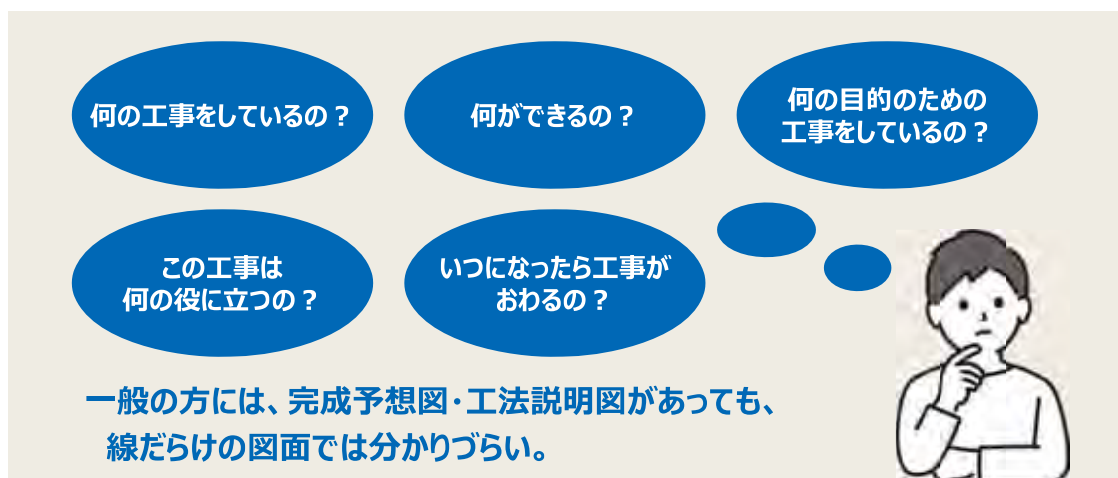
スマートフォンを通して見た風景上に、その場所に関する情報を重ねて表示することで、空間を仮想的に拡張します。

工事看板という限られたスペースにARを適用することで、細かい説明を加えることができるようになります。



ARIBOの目的

国土交通省では、見える化計画により工事に関する情報を分かりやすく提供する「見える化・見せる化」の取り組みを推進しています。特に、一般の皆様にわかりやすくするため、様々な表示を工夫し、改善することが求められています。



これらの地域住民の皆様へ、
わかりやすい周知や工事の理解を促進するツールとして効果的です。

Copyright © 2020 Showa. All Rights Reserved.

3

ARIBOの適用範囲（特に効果の高い適用範囲）

- 道路、河川等の改築工事や交差点改良工事等の現場
- 都市部の現場
- 周辺住民の理解や協力が必要な現場
- 規制案内や工事進捗（随時更新も可）
- チラシ配布が困難な場所（ex.ポスティング禁止 マンションなど）
- 工事規模が大きく、工期が長い現場
- イメージアップが必要な現場
- 電気が来ていない、または、取れない場所（デジタルサイネージ（電子看板）用の電源が取れない現場）
- 水中・地中・コンクリートの中等、普通は見えない部分を判り易く説明したい現場など。
- SNSと連携により、過疎地や非居住地現場の情報発信も可能。
- 発注機関や施工者のホームページ掲載など広報告知ツールとして利用可能。
- スマホをツールとして使用することで、学生が工事現場に興味を持ち、建設業へ親しみを感じて、モノづくりの素晴らしさを感じるきっかけとしても期待ができる。
- 字幕やナレーションを入れることで、耳が聞こえない方、目が見えない方にも利用可能。
※携帯電話の圏内(安定的にデータ通信ができる場所)に限る。

Copyright © 2020 Showa. All Rights Reserved.

4

ARIBOで伝えらること - 1

1 工事(事業)概要説明

どのような問題点があり、どう改善する為の工事なのか。また、いつまでかかるのかなど、分かりやすく説明できます。



2 工事完了後のイメージをアニメーションや3Dでアピール構造物をヴァーチャルに可視化

ARIBOへアクセスしていただく近隣の方が、スマホ上で最初に目にするのは動画です。どのような工程を経て完成にいたるのか、実際の写真に2Dや3D画像を合成した完成予想図を掲載したり、ナレーション入りの動画説明で、より具体的で、より分かりやすく工事の完成を近隣の方に思い浮かべて頂く事ができます。



3 受注者、施工者の情報提供

例えば、国土交通省川内川河川事務所では「早よ見やん川内川(リアルタイム防災情報)」をPRしています。このような、情報をリンクさせてPRしたり、発注者、施工者のホームページもリンクできます。さらに、求人やイベント情報・地元物産のショップを掲載したり、工事状況のライブカメラをリンクして、現場の様子を配信する事も可能です。



Copyright © 2020 Showa. All Rights Reserved.

5

ARIBOで伝えらること - 2

使用例



現場見学会での説明として利用可能
(オプションとしてスタンプラリー機能も付けることが可能)



ARを使い橋脚と記念撮影



アニメーション使って着工前の写真に
完成予想図を合成

ARIBOTM
アリボ

Copyright © 2020 Showa. All Rights Reserved.

6

実際の流れ - 1

1

スマホのカメラで工事看板についているQRコードをスキャン。

2

リンクをタッチしてカメラが立ち上がったら工事看板をスキャン。

3

説明動画が工事看板の上に現れます。

スマホを横向きにすることで説明画面が大きくなります。
動画を見終わると次の説明ページが自動的に開きます。



実際の流れ - 2

4

工事の説明ページが開きます。

ページを下から上に指でスワイプすると、次のページがめくれます。

(上から下にスワイプすると、前のページに戻れます。)



5-1

説明ページではボタンをタップすることで
様々な情報にアクセスできます。

① 企業のホームページヘリンク

- その他
- ・ 発注者のホームページ
 - ・ 近くの商店街などへのリンク
 - ・ 地元のショッピングモールへのリンク

② 施工場所への地図表示

③ 構造物の3D表示

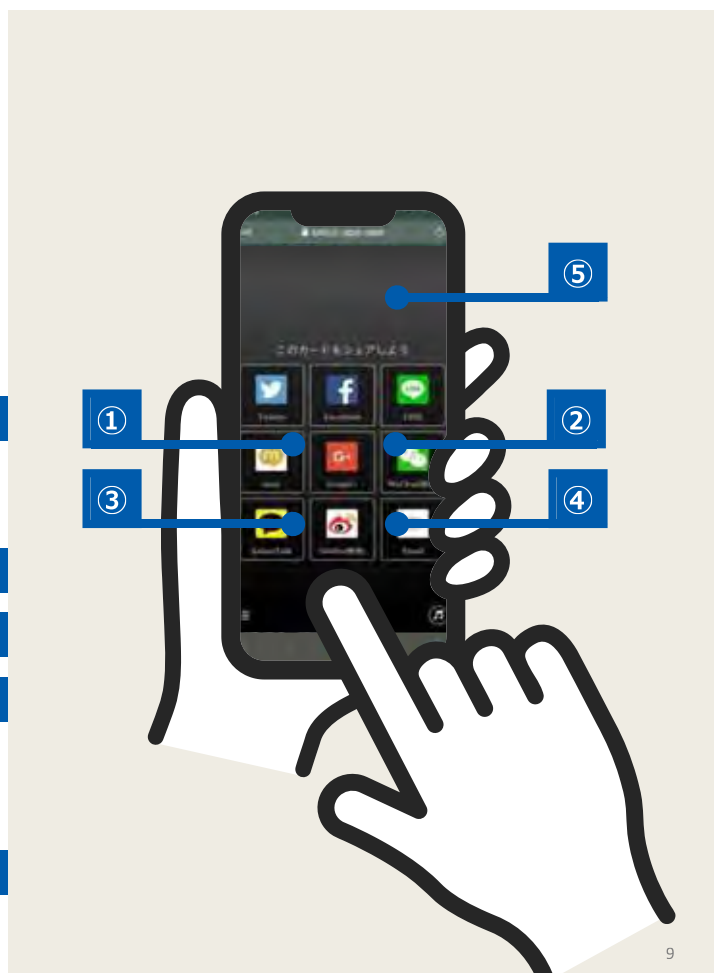
④ 事業説明のパンフレット表示

- その他
- ・ 交通規制のお知らせ（随時更新もできます）
 - ・ 工程表、作業予定表
 - ・ 緊急連絡先などを電子ブック形式で掲載可能（通常のPDFより軽くてきます）

⑤ SNSのシェア画面

- ・ 情報拡散も可能

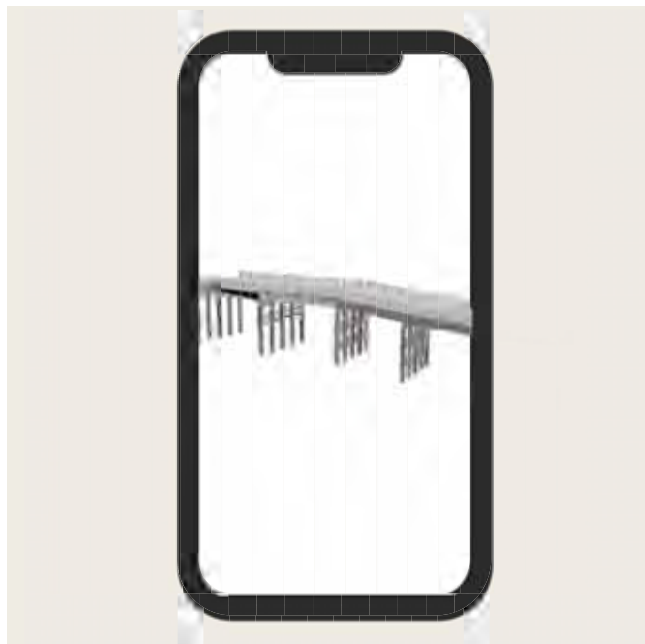
Copyright © 2020 Showa. All Rights Reserved.



5-2

③ 構造物の3D表示

ボタンを押すと3Dモデルが
表示されます。



④ 事業概要パンフレット

ボタンを押すとパンフレットが
電子ブックとして表示されます。



動画①



アニメーションにすることで、分かりやすく説明ができ、字幕やナレーションを付けることでより分かりやすくなります。

11

動画②



スケッチアップの工法動画で、工事手順が分かりやすくなっています。

17

動画③

英語字幕



韓国語版

中国語版

外国からの
幕を用意
可能です。



多
言語



13

動画④



ドローン撮影動画を使った工区の説明



ドローン動画での

地域情報の発信もできます！
この動画の中では「せんで川夢見る会」の
紹介もしています。

14

動画⑤



グーグルアースを使用した現場位置の説明。
被災状況を動画で解説し、復旧工事の様子を3DCG
でアピールしています。

15

動画⑥



治水の歴史に加え、これまでの対策の説明や洪水の
シミュレーション動画を入れることで分かりやすくなっ
ています。

15

3Dモデル

スマホ上で直感的に操作が可能であり、理解もしやすいです。

構造物がある現場では、スマホの画面上で指で操作できます。また、多様性・ダイバーシティが求められる今、音声による情報字幕表示とユニバーサルデザインにも配慮しています。

アーチカルバート



橋脚



ボックスカルバート



仮橋



Copyright © 2020 Showa. All Rights Reserved.

17

実績

工事名	発注者	施工者	工期
街路（交付金）工事（向花0県債31・4工区）	鹿児島県 始良・伊佐地域振興局	南生建設株式会社 様	H31.3.11～R1.10.16
道路改築工事（末吉道路31・1工区）	鹿児島県 大隅地域振興局	南生建設株式会社 様	R1.5.29～R2.5.27
中央通線舗装修繕工事	鹿児島市	南生建設株式会社 様	R1.6.6～R1.12.13
船間島地区護岸基礎その1工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	株式会社植村組 様	R1.6.26～R2.3.13
船間島地区護岸基礎その2工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	株式会社渡辺組 様	R1.6.25～R2.3.13
船間島地区護岸基礎その3工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	株式会社田島組 様	R1.6.28～R2.3.13
東九州道（志布志～大崎）宮脇地区外改良工事	国土交通省 九州地方整備局 大隅河川国道事務所	徳澤建設株式会社 様	R1.7.13～R2.2.28
令和元年度鹿児島港（中央港区）岸壁ケーソン製作工事	国土交通省 九州地方整備局 鹿児島港湾・空港事務所	株式会社森山(清)組 様	R1.7.30～R2.2.28
鹿児島10号紙園之洲橋仮橋設置（1期）工事	国土交通省 九州地方整備局 鹿児島国道事務所	株式会社田島組 様	R1.8.10～R2.3.13
鹿児島10号紙園之洲地区工事用道路設置工事	国土交通省 九州地方整備局 鹿児島国道事務所	丸福建設株式会社 様	R1.8.10～R2.3.13
かこしま近代文学館・メルヘン館及び美術館駐車場整備工事（その1）	鹿児島市	茂建設株式会社 様	R1.9～R1.12.6
小池登山線舗装新設改良工事	鹿児島市	丸福建設株式会社 様	R1.11.20～R1.12.25
船間島地区築堤護岸その1工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	株式会社植村組 様	R1.11.29～R2.8.20
船間島地区築堤護岸その2工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	株式会社渡辺組 様	R1.11.27～R2.8.20
船間島地区築堤護岸その3工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	福上産業株式会社 様	R1.11.29～R2.8.20
五代地区堤防強化その1工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	ヤマグチ株式会社 様	R1.11.30～R2.6.20
五代地区堤防強化その2工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	小牧建設株式会社 様	R1.11.29～R2.6.20
五代地区堤防強化その3工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	丸福建設株式会社 様	R1.11.29～R2.6.20
五代地区堤防強化その4工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	南生建設株式会社 様	R1.12.3～R2.6.20
五代地区堤防強化その5工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	純浦建設株式会社 様	R1.11.30～R2.6.20
令和2年度鹿児島港（中央港区）岸壁築造工事	国土交通省 九州地方整備局 鹿児島港湾・空港事務所	五洋・不動テトラV 様	R2.4.21～R3.3.25
令和元年度鹿児島港（鴨池中央港区）臨港道路橋脚P4下部工事	国土交通省 九州地方整備局 鹿児島港湾・空港事務所	ひんかい日産建設株式会社 様	R2.3.30～R3.3.30
令和元年度鹿児島港（鴨池中央港区）臨港道路橋脚P6下部工事	国土交通省 九州地方整備局 鹿児島港湾・空港事務所	みらい建設工業株式会社 様	R2.3.30～R3.3.31
令和元年度鹿児島港（鴨池中央港区）臨港道路橋脚P8下部工事	国土交通省 九州地方整備局 鹿児島港湾・空港事務所	株式会社不動テトラ 様	R2.3.30～R3.3.32
加治屋まちの杜公園整備工事	鹿児島市	加治屋まちの杜安全協議会	R2.10.23開園
羽月川合流部掘削護岸工事（その1）	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	南生建設株式会社 様	R2.9.11～R3.3.15
羽月川合流部掘削護岸工事（その2）	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	ヤマグチ株式会社 様	R2.9.11～R3.3.15
羽月川合流部掘削護岸工事（その3）	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	林建設株式会社 様	R2.9.11～R3.3.15
大小路地区上流掘削護岸その1工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	株式会社田島組 様	R2.8.29～R3.3.15
大小路地区上流掘削護岸その2工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	株式会社田代組 様	R2.8.29～R3.3.15
大小路地区下流掘削外工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	株式会社田代組 様	R2.8.29～R3.3.15
令和2年度天満川中広地区堤防工事	国土交通省 中国地方整備局 太田川河川事務所	宮川興業株式会社 様	R2.9.24～R3.12.20
菱刈地区掘削護岸その1工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	ヤマグチ株式会社 様	R3.9.1～R4.3.15
菱刈地区掘削護岸その2工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	株式会社田代組 様	R3.9.1～R4.3.15
菱刈地区掘削護岸その3工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	福地建設株式会社 様	R3.9.1～R4.3.15
荒田地区掘削護岸その1工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	ヤマグチ株式会社 様	R3.9.1～R4.3.15
荒田地区掘削護岸その2工事	国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所	株式会社田島組 様	R3.9.1～R4.3.15
2災951号海岸災害復旧工事（1工区・6工区）	鹿児島地域振興局 建設部 河川港湾課	株式会社西郷組 様	～R4.3.25
2災951号海岸災害復旧工事（2工区・7工区）	鹿児島地域振興局 建設部 河川港湾課	株式会社松建 様	～R4.3.25
岸壁（-5.0m）整備工事（沖縄県伊江港）	沖縄県北部土木事務所都市港湾班	奥屋部士建・側大和建設 様	～R4.7.29

Copyright © 2020 Showa. All Rights Reserved.

18

工事現場作業の見える化・見せる化を追求
新技術を駆使した次世代型の工事看板



ご静聴ありがとうございました

