

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  
【長崎会場】令和2年11月10日

◆NETIS登録番号は応募時点(R2.7.1)のものです。

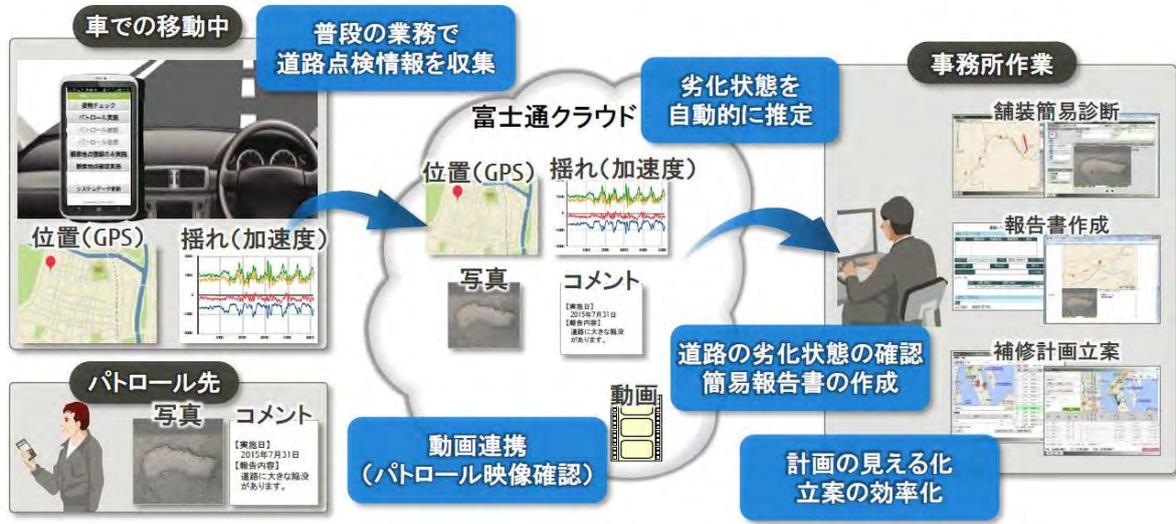
No	技術名	NETIS登録番号	資料 ※発表資料がないものは公表されていません。				掲載データ
			技術概要		発表資料		
1	FST工法	KT-150123-VR	技術概要	1-2	発表資料	1-4	【その1】に 掲載しています
2	鋼橋の小規模補修用省工程塗料 「超厚膜無溶剤系セラミックエ ポキシ樹脂塗料」(ブラッシャ ブルーエス)	QS-200011-A	技術概要	1-36	発表資料	1-38	
3	NJP(エヌ・ジェイ・ピー)工法 シリーズ	KT-160120-A	技術概要	1-53	発表資料	1-55	
4	高速アーク溶射工法	QSK-140002-A	技術概要	1-68	発表資料	1-70	
5	セパレス工法	QS-140017-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	磁気ストリーム法による橋梁の PC鋼材破断検査法(SenrigaN)	KT-190094-A	技術概要	2-18	発表資料	2-20	
7	TFバリア	KT-180002-A	技術概要	2-39	発表資料	2-41	
8	水中3Dスキャナーによる水中 構造物の形状把握システム「i- UVS(Intelligent-Underwater Visualization System)」	KT-180031-A	技術概要	3-2	発表資料	3-4	【その3】に 掲載しています
9	紫外線硬化型FRPシート「e- シート」	KT-170088-A	技術概要	3-14	発表資料	3-16	
10	生分解性削岩機油(バイオハン マー)	KK-180051-A	技術概要	3-29	発表資料	3-31	
11	地上・地下インフラ3Dマップ	KT-180111-A	技術概要	3-38	—	-	
12	ウォーターカッター	KK-180012-A	技術概要	4-2	発表資料	4-4	【その4】に 掲載しています
13	吊荷水平維持装置「レバラー」	KK-200013-A	技術概要	4-12	発表資料	4-14	
14	マザーズロックⅢ型(環境型ブ ロック)	QS-180033-VR	技術概要	4-21	発表資料	4-23	
15	円形鋼管切梁「Circular Strut」	KT-200003-A	技術概要	4-35	発表資料	4-37	
16	道路パトロール支援サービス	QS-170023-A	<a href="#">技術概要</a>	5-2	<a href="#">発表資料</a>	5-4	【その5】に 掲載しています
17	VERTICAL PANWALL(バー チカルパンウォール)	CB-170019-A	<a href="#">技術概要</a>	5-16	<a href="#">発表資料</a>	5-18	
18	コマロックレッコカン	HKK-170002-A	<a href="#">技術概要</a>	5-24	<a href="#">発表資料</a>	5-26	
19	ドライアイスを利用したコンク リート洗浄工法	KT-160143-A	<a href="#">技術概要</a>	5-33	<a href="#">発表資料</a>	5-35	

## 技術概要書

技術名称	道路パトロール支援サービス	担当部署	道路データ分析サービス Team
NETIS登録番号	QS-170023-VR	担当者	竹川 真理子
社名等	(株)富士通・交通道路データサービス	電話番号	03-6252-2360
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>高度経済成長期に集中的に整備された日本の社会インフラは、今後さらに老朽化が進行していきます。特に地方自治体においては厳しい財政状況の中、限られた体制と予算で維持管理を実施していくことは現実的に困難な状況となっており、増加する社会インフラに対して、これまでの対症療法的な管理方法から予防保全的な管理への転換が求められています。そうした現況の中、技術者不足を補い低コストで高い効率を実現するICTを活用した新技術に期待が高まっています。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>スマートフォンの加速度センサによって収集した情報を基に、舗装の走行性を算出します。利用者はこの結果を参照することにより道路ネットワーク全体の舗装状態の把握・分析を行う事が可能となります。本技術である舗装の走行性能評価指数は、車両の揺れに基づく加速度データを基に走行性を判断します。スマートフォンを設置する車両の状態や走行速度等による揺れ発生の際のばらつきを考慮するために、複数回走行の結果を、統計処理する点が大きな特徴です。その他パトロール中、現場ごとの作業内容をスマートフォンに入力するだけで、走行した路線とルート、点検した地点・住所、日付と時刻を付した、パトロール日誌の自動作成機能も備えています。</p> <p>3. 技術の効果</p> <p>汎用のスマートフォンを車両に設置するだけなので、従来型の点検手法と比べ点検コストの削減に大きく寄与します。運用が容易なため、高頻度かつ継続的な測定が可能となります。日々変化する路面の劣化状態を早期検出したり、評価結果を中長期的な補修計画としてもお役に立ていただけます。スマートフォンを活用した技術は、道路パトロールで日々発生する現場記録(日誌)のシーンでも活用できます。これによりパトロール報告業務にかかわる事務効率の軽減が図られます。</p> <p>4. 技術の適用範囲</p> <p>1)適用可能な範囲 自動車が行く可能な道路。</p> <p>2)効果の高い適用範囲 道路延長により目視、点検が困難であった道路(生活道)に至るまで適用可能。</p> <p>3)適用できない範囲 GPS未検出地域</p> <p>5. 活用実績</p> <p>国の機関 22 件 (九州 4件、九州以外 18件 ) 自治体 45 件 (九州 12件、九州以外 33件 ) 民間 0 件 (九州 0件、九州以外 0件 上記国道の受注者は国の機関にカウント)</p>		

6. 写真・図・表

構成図



運用の流れ



# FUJITSU Intelligent Society Service 「道路パトロール支援サービス」(道パト) ご紹介資料

～スマートフォンを使った路面状況把握／道路管理業務効率化～

2020年11月10日  
株式会社富士通交通・道路データサービス  
佐々木 博



ver.3.22k

Copyright 2020 Fujitsu Traffic & Road Data Service Limited

## 道路パトロール支援サービス (道パト<sup>®</sup>) とは



「汎用機のスマートフォンで安価に路面状況を把握」+「日常の道路管理業務を支援」

- ① 加速度センサーで道路の凸凹を検知し路面状況を把握 ⇒ 補修の優先度決め・計画に
- ② パトロール中の作業内容を記録 (位置・画像・メモ) ⇒ 報告書作成・集計業務を効率化



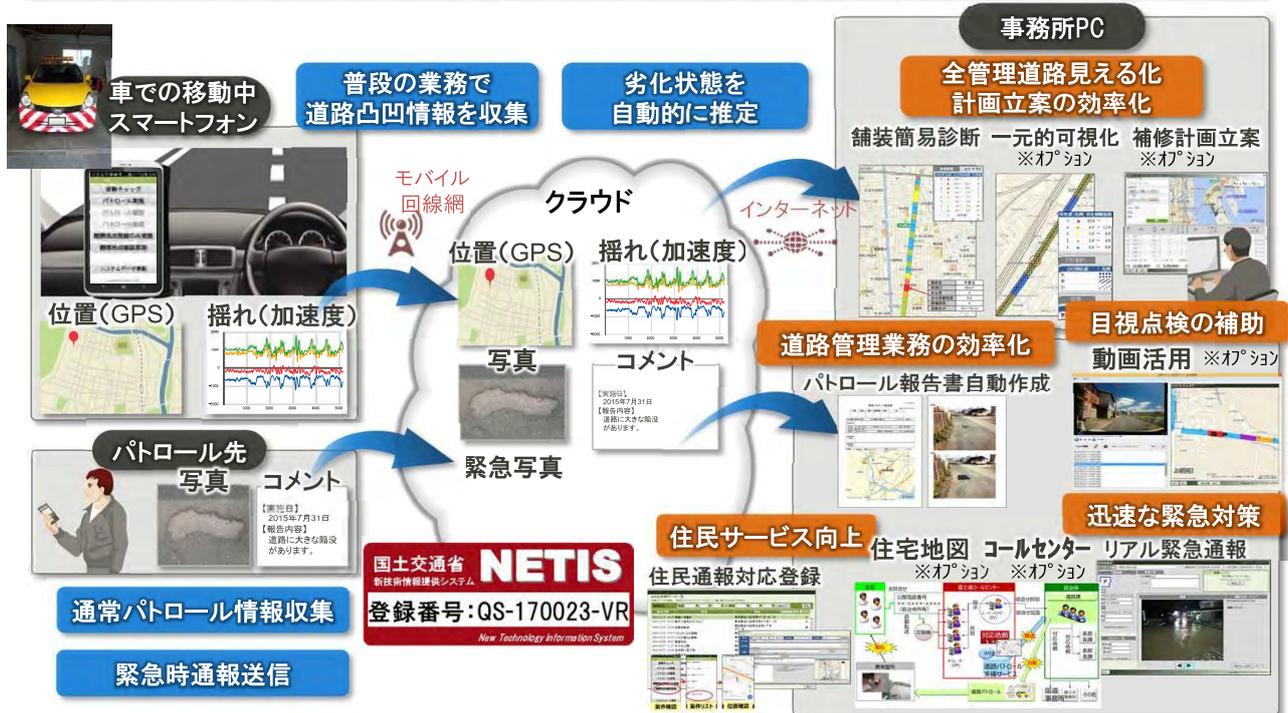
幹線・生活道路全体の「路面状況」「作業・異常履歴」を見える化



車のダッシュボード  
に固定した  
スマートフォンに  
よりデータを取得

# 「道路パトロール支援サービス」の利用イメージ

日常パトロールのついでに路面情報を収集、幹線・生活道路全体を見える化し補修計画立案に活用  
道路管理者業務の、日常業務効率化・迅速な緊急対策・住民サービス向上を支えるサービス



# 『道パト』具体的な使い方



## 1. 複数回の走行による評価 (修繕優先度決め、計画立案時に活用)

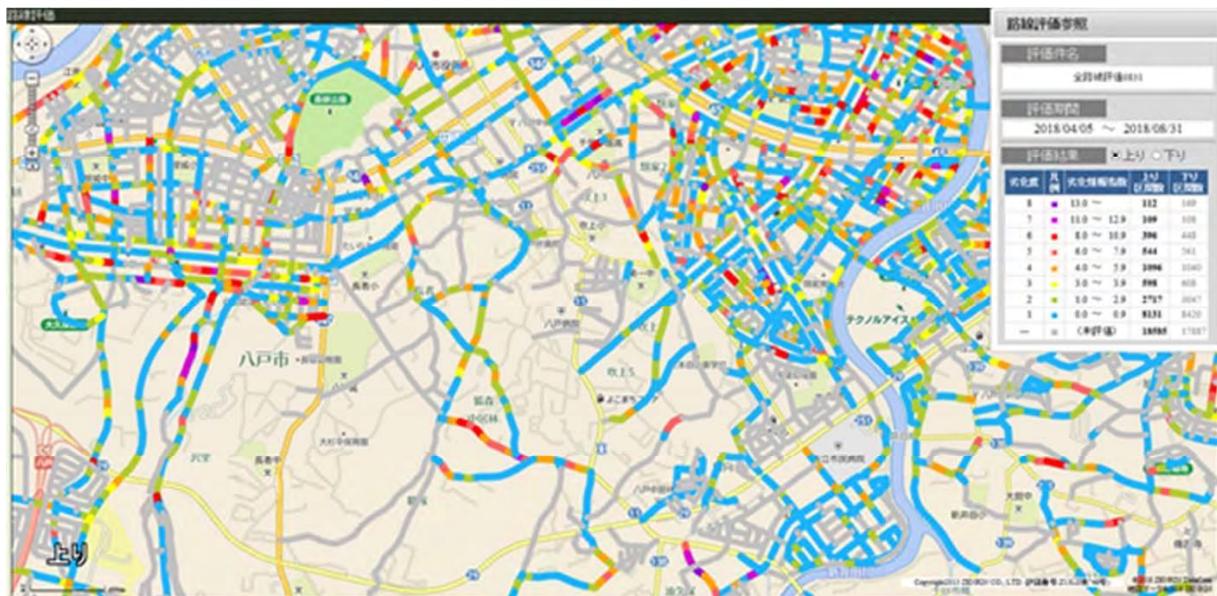


## 2. 1回の走行による評価 (日常の点検で活用)



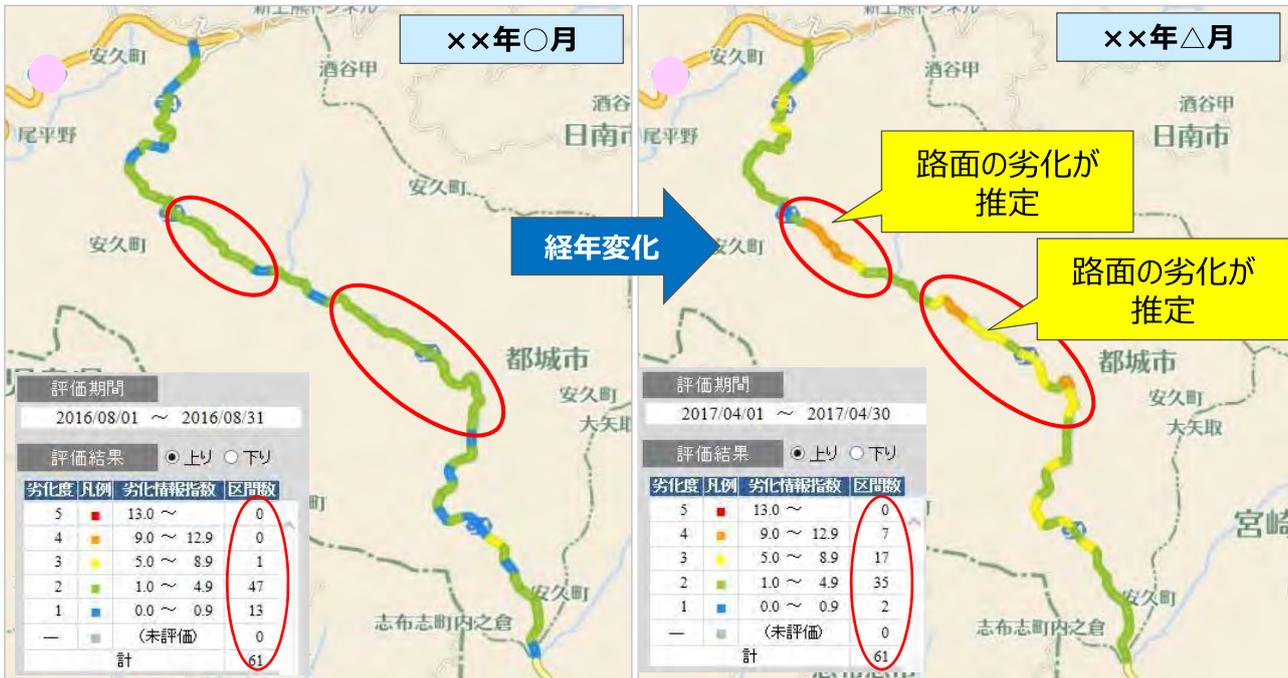
# 路面劣化評価機能 管理道路全体の評価イメージ

- ・幹線道路、生活道路を含め登録した路線を全て評価することが可能。

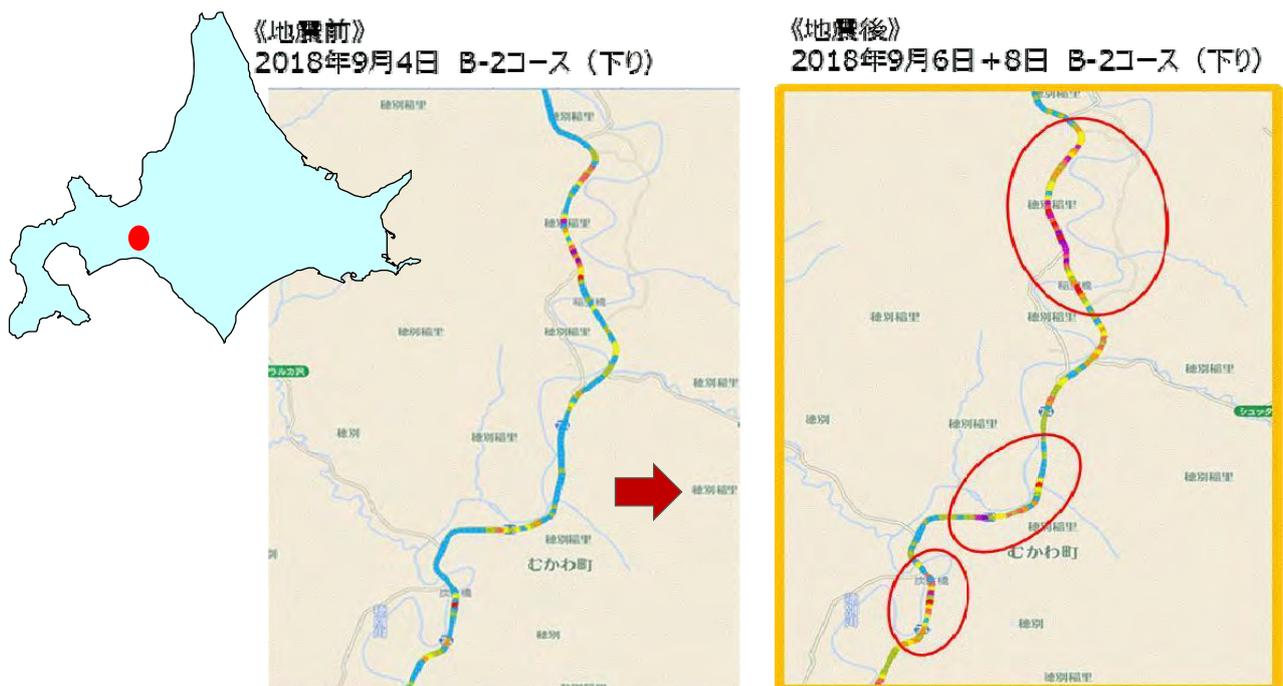


# 継続的なデータ蓄積による時系列変化の把握

- ✓ 複数回の走行データで路面を評価。期間設定し、過去のデータと現在のデータを比較することで経年変化を知ることが可能 ⇒ 劣化の早い路線・区間を把握



# 地震の前後 北海道胆振東部地震



図中の地図は株式会社ゼンリンの著作物です。  
Copyright 2015 ZENRIN CO., LTD. (許諾番号: Z13LD第749号)

# 【ご参考】走行速度と車種の違いについて

## ① 走行速度の違いは影響しないのか？

→走行速度は20~60Km/hが望ましいですが、自動的に速度補正機能が働くため、それ以上でもそれ以下でも測定できます。ただし、10km/h以下の超低速度の場合、実際より劣化の度合いが過小に評価される傾向となります。

## ② 車種の違いで振動が異なるのでは？

→ある程度の距離（数Km以上）走行すれば、車種の違いを自動的に吸収します。もちろん、同一車種で一定速度で走行すれば精度は上がります。  
→下図にあるとおり、通常のバンからSUV、2トントラック程度であれば問題ありません。2トン以上の大型トラックや大型バスの場合は個別の調整が必要となります。



実際に走行していただいているパトロール車

# 緊急登録・送信機能

- ✓ 災害時などに現場で撮影した写真をその場で送信し、事務所と共有、メール通知も可能



# 日常業務支援 パトロール報告書作成機能



- ✓ 通過地点一覧および作業を行った地点ごとの路線名・住所・時刻・地図・画像などパトロール全体を網羅した報告書を一括作成。
- ✓ 通過地点の自動記録、キロポスト表示（国道の場合）も可能。

道路パトロール日誌

No. 0000000005

報告日: 2019年01月30日 水曜日

区間	区長	副区長	監視員	副監視員
2019年01月30日 水曜日 天候: 晴	姓名: ルート3班 桂美樹 小玉川小一 藤原小一 (301230200)	走行距離メーター	出発時刻	08時30分
パトロール員/運転手	出発時刻	到着時刻	11時41分	
使用材料	重点項目/緊急課題	所要時間	03時間11分	

No.	路線名	No.	住所	時刻	状況
1	山形県道11号	1	山形県道11号-1	08:30	出発
2	山形県道11号	2	山形県道11号-2	08:44	通過
3	山形県道11号	3	山形県道11号-3	09:01	通過(自動)
4	山形県道11号	4	山形県道11号-4	09:11	通過(自動)
5	山形県道11号	5	山形県道11号-5	09:23	通過
6	山形県道11号	6	山形県道11号-6	09:36	通過
7	山形県道11号	7	山形県道11号-7	10:02	通過
8	山形県道11号	8	山形県道11号-8	10:11	通過
9	山形県道11号	9	山形県道11号-9	10:34	通過
10	山形県道11号	10	山形県道11号-10	10:40	通過(自動)
11	山形県道11号	11	山形県道11号-11	10:51	通過(自動)
12	山形県道11号	12	山形県道11号-12	11:41	到着

作業地点

路線名	No.	住所	時刻	状況
山形県道11号	1	山形県道11号-1	10:19	陥没状況
山形県道11号	2	山形県道11号-2	10:53	障害物(落下)

路線名が自動記録されます。

作業対応状況(シフト)

路線名	時刻	出庫番号
山形県道11号	10:53	
山形県道11号	11:17	

作業区分

作業状況

通過地点自動記録機能  
予め登録したチェックポイントを通ると、路線名、住所、時刻が自動で記録され、報告書にも反映されます。

走行ルートしたルートと通過地点、作業地点の地図が自動作成されます。

10

Copyright 2020 Fujitsu Traffic & Road Data Service Limited

# 『道パト』の4つの活用シーン



- 1. 日常
- 2. 年度修繕優先度
- 3. 中期修繕計画立案
- 4. 災害への備え

## 1. 【日常】

- ① 日々の巡視作業を活用し、スマホを積んで走るだけでデータを取得。
- ② 即日、測定結果が地図上にプロットされる。



- ③ 異常箇所は、翌日以降の重点ポイントとして抽出。
- ④ 応急処置後、巡回時の走行データで、改善を確認。

## 2. 【年度修繕優先度】

- ① 一定期間の劣化評価データを確認
- ② パッチングなど簡易修繕の優先度を決め、修繕を実施



- ① 経年変化などで劣化推定地点を抽出し、現地調査後最終的な損傷レベルを判断。

## 3. 【中期修繕計画立案】



## 4. 【災害への備え】

災害前後の状況把握・対応



11

Copyright 2020 Fujitsu Traffic & Road Data Service Limited

# 『舗装目視点検の動画活用サービス』(オプション) の機能



## DII評価結果と動画を連動させて表示

地図でDII評価結果を確認  
→ 地図でクリックした位置の動画が自動再生

静止画キャプチャー → 保存が可能

目視点検の補助・効率化

# 『舗装目視点検の動画活用サービス』(オプション) の機能

## ひび割れ情報提供機能 (2019年10月提供済)

ひび割れ評価結果

路線名	品川走行路線
区間ID	00086
黒画素率	0.65
区分	II
ひび割れ走行数	3
区間開始KP	
区間終了KP	

凡例情報

- パトロール情報
- ひび割れ情報
- 路線評価
- ひび割れ評価

評価件名: 品川平均

評価期間: 2019/02/03 ~ 2019/02/03

判定条件: 平均

評価結果:  上り  下り

区分	色	閾値	上り 区間数	下り 区間数
III	■	1.0 ~	2	0
II	■	0.5 ~ 0.99	10	0
I	■	0.0 ~ 0.49	14	0
—	■	(未評価)	187	213
計			213	213

# 『道パト』のご利用に関する費用

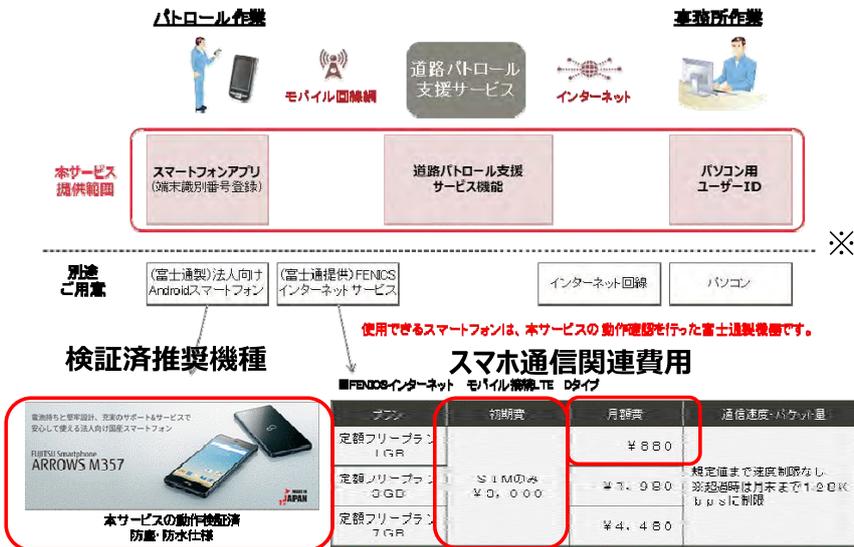
## ■年間費用（例） スマホ1台で利用する場合

- ①初期費用：25万円（導入時）
- ②月額基本サービス料：10万円（月額）×12ヶ月＝120万円
- ③スマホ本体：5万円（導入時）
- ④スマホSIM費用：3,000円（導入時）
- ⑤スマホ通信費：880円（月額）×12ヶ月＝2.1万円



■初年度：  
**151.4万円**  
（・導入時：30.3万円）  
（・月額：10.1万円）

■2年目以降：  
**121.1万円**  
（・月額：10.1万円）



※スマホ2台以上利用の場合、1台につき月額3.1万円追加

通常、月間1GB以内の通信量で十分利用可能です。

# 価格表（抜粋版）

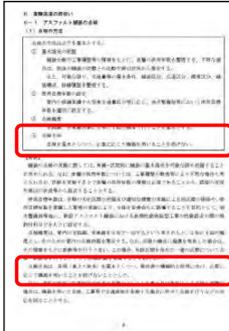
No	フェーズ	サービス名称	サービス概要・提供機能	価格(円) ※税抜き	支払方式
1	導入	初期設定サービス(一括) ※初年度のみ	・利用環境の設定、ID/PWの発行	250,000	一括払い
2	運用 (基本)	基本サービス(月額)	・簡易劣化診断機能 ・報告書作成機能 ・住民通報管理機能 ・パソコン1ID、スマートフォン1ID ・ディスク容量:10GB	100,000	月額払い
3	主要なオプション	追加パソコンID(月額)	・利用可能なIDを1ID追加	40,000	月額払い
4		追加スマートフォンID(月額)	・利用可能なIDを1ID追加	30,000	月額払い
5		住宅地図オプション	・ゼンリンの住宅地図対応	個別見積り	月額払い
6		路線登録オプション	・GIS等の路線情報から一括して路線を登録	個別見積り	一括払い
7		コールセンターオプション	・住民通報管理機能と連携したコールセンター	個別見積り	月額払い
8		動画活用オプション	・動画活用を利用する場合必要	1,000,000	年額

※運用にあたっては、上記以外にスマートフォン本体、SIMカード利用料、スマートフォン回線契約などが別途必要となります。

「直轄国道」の点検手法は**目視前提に**。必要に応じて**新技術を積極的に採用**。

29年3月  
国管理版  
8ページ

6. 直轄国道の取扱い  
6-1. アスファルト舗装の点検  
(1) 点検の方法



点検の方法は以下を基本とする。

- ① 基本諸元の把握  
舗装台帳や工事履歴等の情報をもとに、表層の供用年数を整理する。不明な場合は、前後の舗装の状態との比較や周辺状況から推定する。  
また、可能な限り、交通量等の基本条件、舗装区分、沿道区分、環境区分、舗装構成、修繕履歴を整理する。
- ② 使用目標年数の設定  
管内の修繕実績や大型車交通量区分等に応じ、地方整備局等において使用目標年数を適切に設定する。
- ③ 点検頻度  
全路線、全車線対象に5年に1回の頻度で行うことを基本とする。
- ④ 点検手法  
目視を基本としつつ、必要に応じて機器を用いることを妨げない。

点検手法は、目視(車上・徒歩)を基本としつつ、新技術の積極的な採用に向け、必要に応じて機器を用いることを妨げないこととした。



**国道事務所は点検手法の見直しを実施中**

点検要領等

- 道路種別別の点検要領
  - 定期点検要領(技術的項目)
    - 国道第一種自動車専用道路(平成29年3月)
    - 国道第二種自動車専用道路(平成29年3月)
    - 国道第三種自動車専用道路(平成29年3月)
    - 国道第四種自動車専用道路(平成29年3月)
    - 国道第五種自動車専用道路(平成29年3月)
    - 国道第六種自動車専用道路(平成29年3月)
    - 国道第七種自動車専用道路(平成29年3月)
    - 国道第八種自動車専用道路(平成29年3月)
    - 国道第九種自動車専用道路(平成29年3月)
    - 国道第十種自動車専用道路(平成29年3月)
    - 国道第十一種自動車専用道路(平成29年3月)
    - 国道第十二種自動車専用道路(平成29年3月)
    - 国道第十三種自動車専用道路(平成29年3月)
    - 国道第十四種自動車専用道路(平成29年3月)
    - 国道第十五種自動車専用道路(平成29年3月)
    - 国道第十六種自動車専用道路(平成29年3月)
    - 国道第十七種自動車専用道路(平成29年3月)
    - 国道第十八種自動車専用道路(平成29年3月)
    - 国道第十九種自動車専用道路(平成29年3月)
    - 国道第二十種自動車専用道路(平成29年3月)

国交省 HP

「道路パトロール支援サービス」(道パト)ご利用実績 **FUJITSU**

**23**国道事務所 **16**都道府県 **29**市区町村 **106**サイト

区分	道路管理者(受注者)
国道事務所	世紀東急工業株式会社、株式会社NIPPO、日本道路株式会社、大林道路株式会社(岡山国道事務所の受注者)、株式会社伏光組(広島国道事務所の受注者)株式会社ガイアート(鳥取国道事務所の受注者)大淀開発株式会社(宮崎国道事務所の受注者)みちのくコンサルタント株式会社(仙台河川国道事務所の受注者)常盤工業株式会社(千葉国道事務所の受注者)、秋山土建株式会社(甲府河川国道事務所の受注者)、スバル興業株式会社(大阪国道の受注者)東京国道事務所、郡山国道事務所、宇都宮国道事務所、鹿児島国道事務所 他7
都道府県	大分県(九州)(全12土木事務所で稼働)、宮崎県(九州)、岩手県(東北)、栃木県建設業協会(関東)、他12
市区町村	柏市(千葉)、陸前高田市(岩手)、公財 岐阜県建設研究センター、品川区(東京)、四日市市(三重)、諫早市(長崎)、大分市(大分)、竹田市(大分)、八戸市(青森)、岐阜市(岐阜)、狭山市(埼玉)、静岡市(静岡)、恵那市(岐阜)、調布市(東京)、玉名市(熊本)、大崎市(宮城)、草加市(埼玉)他12

- ① 2017年度「NETIS※」登録済 登録番号 QS-170023-A
- ② 2018年度 国土交通省技術公募「路面性状を簡易に把握可能な技術」結果公開「NETIS」登録番号 QS-170023-VR

※: 国土交通省 新技術情報提供システム

国土交通省 **NETIS**  
新技術情報提供システム  
登録番号: QS-170023-VR  
New Technology Information System

## 『道路データ分析サービス』大学連携の会

- 【リーダー】
- ・NPO関西橋梁維持管理大学コンソーシアム
    - 大阪市大 古田 均先生(関西大学名誉教授)
    - ・大分高専 日野 伸一校長(九大名誉教授)
    - 一宮 一夫先生
    - 名木野 晴暢先生
  - ・長崎大学
    - 松田 浩先生
    - 蔣 宇静先生
    - 古賀 掲維先生
    - 森田 千尋先生
    - 村上 茂之先生
    - 川村 彰先生
    - 久田 真先生
    - 山口 栄輝先生
    - 佐藤 研一先生
    - 吉井 稔雄先生
    - 坪田 隆宏先生
  - ・日本大学
    - 岩城 一郎先生
  - ・広島大学
    - 藤原 章正先生
  - ・山口大学
    - 中村 秀明先生
  - ・鹿児島大学
    - 山口 明伸先生
  - ・北海道科学大学
    - 亀山 修一先生
  - ・秋田大学
    - 徳重 英信先生

### 【数学的アプローチ】

- ・東京理科大学 若山 正人先生
- ・長崎大学 西井 龍映先生

## 『商用車データ分析サービス』共同研究会

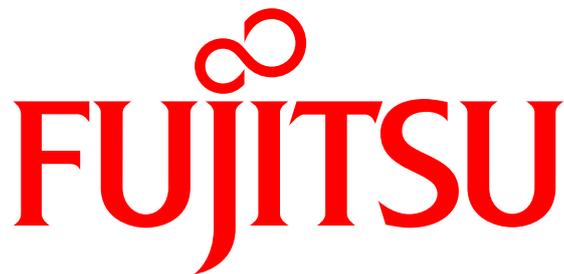
- 【リーダー】
- ・東京工業大学 朝倉 康夫先生、中西 航先生
  - ・東北大学 桑原 雅夫先生、井科 隆雅先生
  - 川崎 洋輔先生
  - ・東京大学 大口 敬先生、日下部 真彦先生
  - 原祐輔先生、三谷卓摩先生、福田大輔先生
  - 兵藤 哲朗先生
  - ・東京海洋大学 和田 健太郎先生
  - ・筑波大学 倉内 文孝先生
  - ・岐阜大学 宇野 伸宏先生
  - ・京都大学 塩見 康博先生
  - ・立命館大学 吉井 稔雄先生
  - ・愛媛大学 倉内 慎也先生、坪田 隆宏先生
  - ・広島大学 藤原 章正先生、力石 真先生
  - ・金沢大学 高山 純一先生、藤生 慎先生
  - 中山 晶一朗先生、山口 裕通先生
  - ・北海道大学 杉浦 聡志先生
  - ・北海商科大学 田村 亨先生
  - ・名古屋大学 森川 高行先生、中村 俊之先生
  - ・熊本大学 円山 琢也先生
  - ・秋田大学 浜岡 秀勝先生
  - ・室蘭工業大学 有村 幹治先生、浅田 拓海先生
  - ・名古屋工業大学 藤田 素弘先生
  - ・宮崎大学 嶋本 寛先生
  - ・早稲田大学 佐々木 邦明先生

### 【ロジスティクス】

- ・京都大学 山田 忠史先生
- ・東京海洋大学 兵藤 哲朗先生
- ・北海道商科大学 相浦 宣徳先生

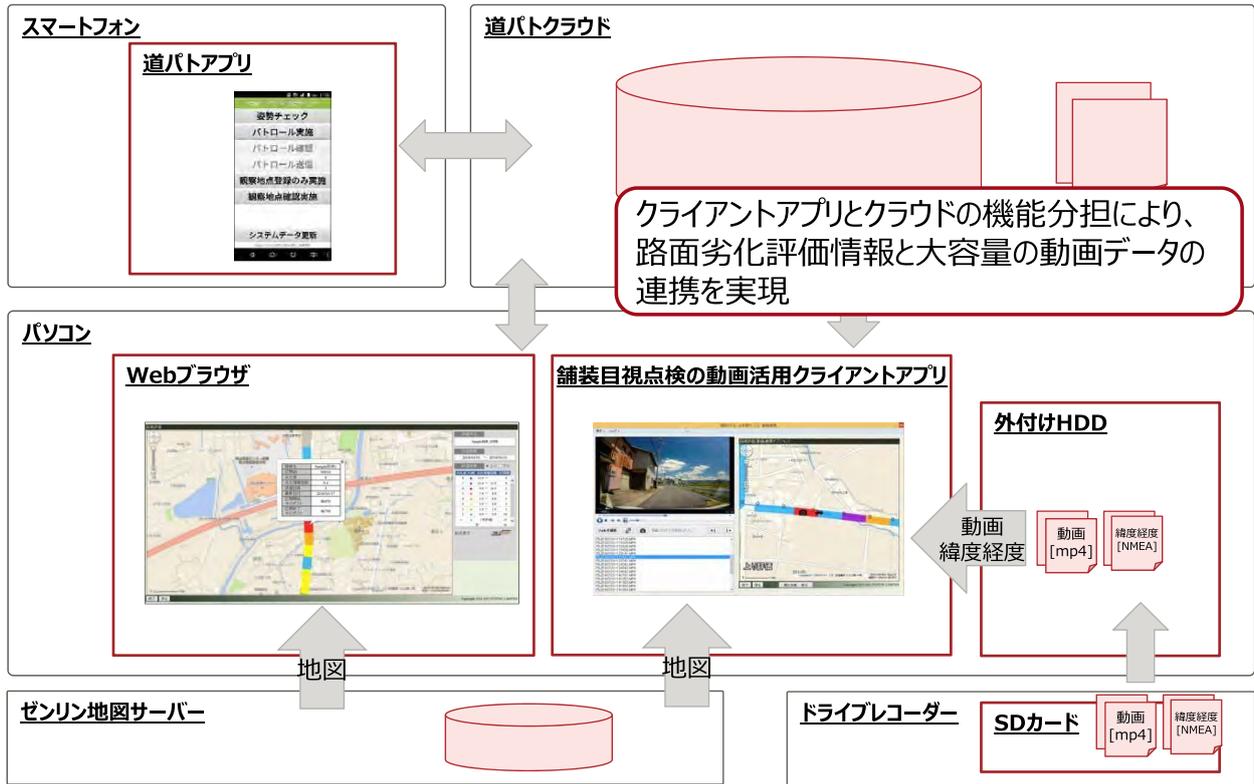
### 【交通安全】

- ・名古屋大学 中村 英樹先生
- ・千葉工大 赤羽 弘和先生



shaping tomorrow with you

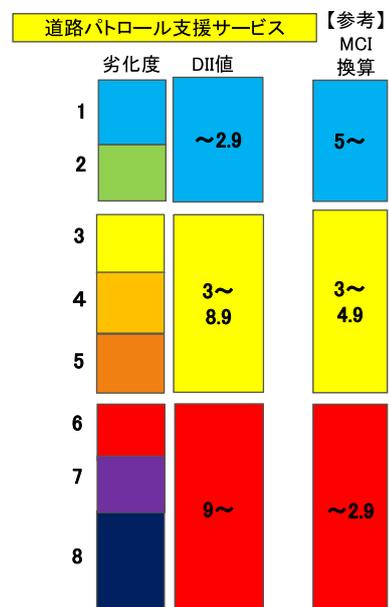
# 『舗装目視点検の動画活用サービス』(オプション)の運用イメージ



## MCIとの比較

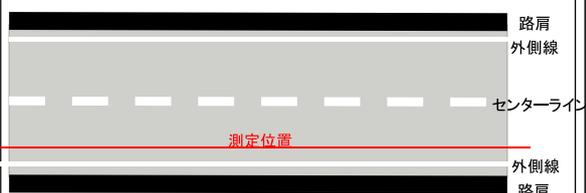
- 新しい舗装点検要領の健全性診断の区分に基づき舗装の損傷レベルを3段階に区分した。
- 「道路パトロール支援サービス」の診断評価指数であるDIIをこの基準に照らして記載すると以下のとおりとなる。
- 舗装点検要領にMCI値との比較は明記されていないが、従来の基準から推定し、以下の【参考】と同等と考える。
- 比較方法はそれぞれの3段階での判定が一致しているかを見る。(一致:○、不一致:△、二段階の不一致:×)

アスファルトの舗装の診断区分 出展:国土交通省「舗装点検要領」(平成28年10月)		
I	健全	損傷レベル小: 管理基準に照らし、劣化の程度が小さく、舗装表面が健全な状態である。
II	表層機能保持段階	損傷レベル中: 管理基準に照らし、劣化の程度が中程度である。
III	修繕段階	損傷レベル大: 管理基準に照らし、それを超過している又は早期の調査かが予見される状態である。



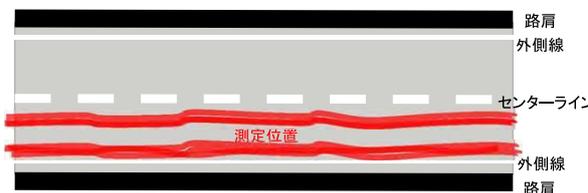
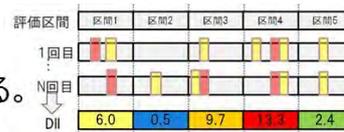
### 《IRI》線で評価する指数

- IRI (International Roughness Index) は、乗り心地により舗装を評価する指数。  
QC (クォーターカー) モデルを一定の速度で走行させたときに車両が受ける上下方向の運動変異の累積値と走行距離の比であり、単位はmm/m等で表される。
- 測定は、外側線から50cmもしくは車線の中心線から1m等の位置のみを測定し、**線**で評価する。



### 《DII》面で評価する指数

- DII (Deterioration Information Index) は、本サービスが用いる**舗装を評価する指数 (劣化情報指数)**。  
スマートフォンで測定した車両の上下加速度が大きい地点は、舗装の走行性能が良くないという考え方に基づいている。
- さらに、舗装が劣化している場合、連続して振動が続くことが多いという実績から、単なる平坦性ではなく、振動の**パターンから劣化の度合いを判断**する。
- 舗装の劣化は、**面で判断**すべきとの理論から、**複数回の走行結果を統計処理**する点が大きな特徴。



## 技術概要

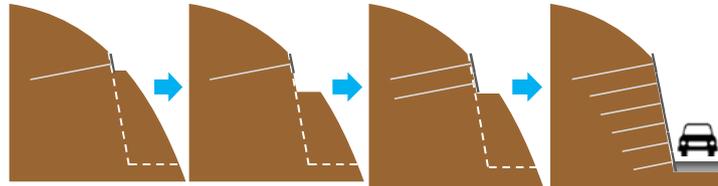
技術名称	ぱんうおーるこうほう PAN WALL工法	担当部署	矢作建設工業(株)九州支店
NETIS登録番号	CB-170019-A	担当者	大島 智紀
社名等	PAN WALL工法協会	電話番号	092-752-9501
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>道路新設等で擁壁構築時の背面掘削、仮設土留め、多段法面等が必要な掘削断面において、1段毎(1.2m)に地山上部から施工中の地山安定を図りつつ、法面を構築・完成させることで、地山改変面積を低減させる目的で開発。</p> <p>1993年(平成5年)12月に実用化された当初は、5分勾配を標準としたが、改変面積の更なる低減、道路拡幅等での、上部・下部の敷地有効活用、災害復旧への適用の為、PAN WALL壁面の急勾配化に取り組み、垂直勾配を実現。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>PAN WALL工法は、表面工としてプレキャストコンクリートパネル(以下「パネル」という。)(標準:H=1.2m×W=1.8m)を使用し、補強材(特殊加工した異形棒鋼:2m~10m程度)を地山に挿入することで切土法面(地山)および不安定化した掘削面の崩壊を防止する。パネルは工場生産で、品質に優れているとともに、表面のデザイン(擬岩模様)は、景観に配慮している。表面工のプレキャスト化によって、工期短縮と省力化を実現。補強材は、二重管式のケーシング削孔により、施工精度の良い安定した品質の補強材が造成できる。</p> <p>施工方法は、上から順に構造物を構築する「逆巻き施工」を基本としているが、道路拡幅や災害復旧、既存擁壁補強で、背面掘削を施さない場合は、下から上に「順巻き施工」でパネルを設置し、構造物を構築する。(写真-1)(災害復旧の例)</p> <p>急勾配(垂直~2分勾配)での逆巻き施工は、原則として基段(最初に設置する段)の補強材間隔を900mmで構築し、基本段パネル背面に基段補助杭を設置して、パネルと裏込め材の重量に加えて次段パネルの重量を分散させる変状対策を講じて急勾配施工が可能。(図-1)</p> <p>本技術は設計時に、1段毎の施工時検討を行い、下段掘削時の地山安定を確認することとしている。</p> <p>3. 技術の効果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 改変面積が最小限で済み、森林・緑地など施工箇所の環境に与える影響が少ない。</li> <li>・ 道路の谷側拡幅工事や路肩崩壊などの災害復旧工事において、交通規制が最小限で施工できる。</li> <li>・ 表面工のパネルはプレキャスト製品のため、工期短縮・省力化、また、品質に優れているとともに、表面のデザイン(擬岩模様)は景観に配慮している。</li> <li>・ 逆巻き施工を標準とするため、高所作業が削減され、安全性が高い。</li> </ul> <p>4. 技術の適用範囲</p> <p>①適用可能な範囲 適用勾配は3分を標準とし、垂直勾配~5分程度、適用高さは20m程度までが目安である。</p> <p>②特に効果の高い適用範囲 特に効果の高い適用勾配は3分以上、適用高さは8m以上である。</p> <p>③適用できない範囲 一般に軟弱粘性土地山には不向きである。</p> <p>5. 活用実績</p> <p>国の機関 236件 (九州 35件、九州以外201件) 自治体 972件 (九州 221件、九州以外751件) 民間 45件 (九州 8件、九州以外 37件)</p>		

6. 写真・図・表

逆巻き施工を基本とした安全性の高い工法

PAN (Panel And Nail) WALL 工法は、地山補強土工の理論に基づく工法です。

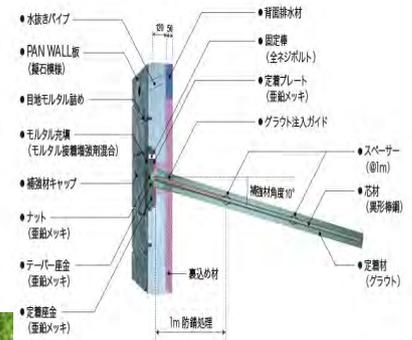
- 補強土工法の表面工としてプレキャストコンクリート板を使用
- 急勾配化（垂直～5分\*）により自然法面を可能な限り残す ※3分勾配を標準とする
- 逆巻き施工を基本とした安全性の高い工法（法面を上から下へ仕上げる）



逆巻き施工：上から下へ構造物を築造



写真-1 断面図と垂直施工の様子



定着部詳細図

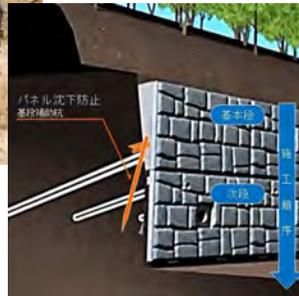
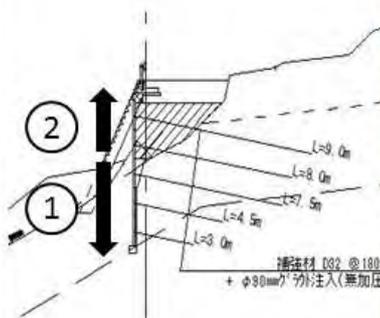


図-1 基段補助杭設置

災害復旧の例



災害復旧時の施工順序

- ① 逆巻き施工で下部を強化
- ② 順巻施工で計画高さまで施工

施工前



完成



復旧施工時に二次災害が発生する恐れがある場合

・災害箇所の安定化を図りながら施工するため二次災害の発生を抑えて施工することが可能です。

# 地山補強土『PAN WALL工法』

- 概要・適用範囲の拡大 -



- 土木学会 技術評価報告書【技術推進ライブラリー N O.1 4】
- 地盤工学会中部支部【平成30年度技術賞】
- NEXCO中日本名古屋支社【新技術・新工法採用カルテ2018-03】
- 国土交通省 NETIS CG-200016-A【河川PAN WALL】
- 国土交通省 NETIS CB-170019-A
- 国土交通省 NETIS (旧) CB-980093-VE【活用促進技術】(旧実施要領)

2020'

PAN WALL工法協会

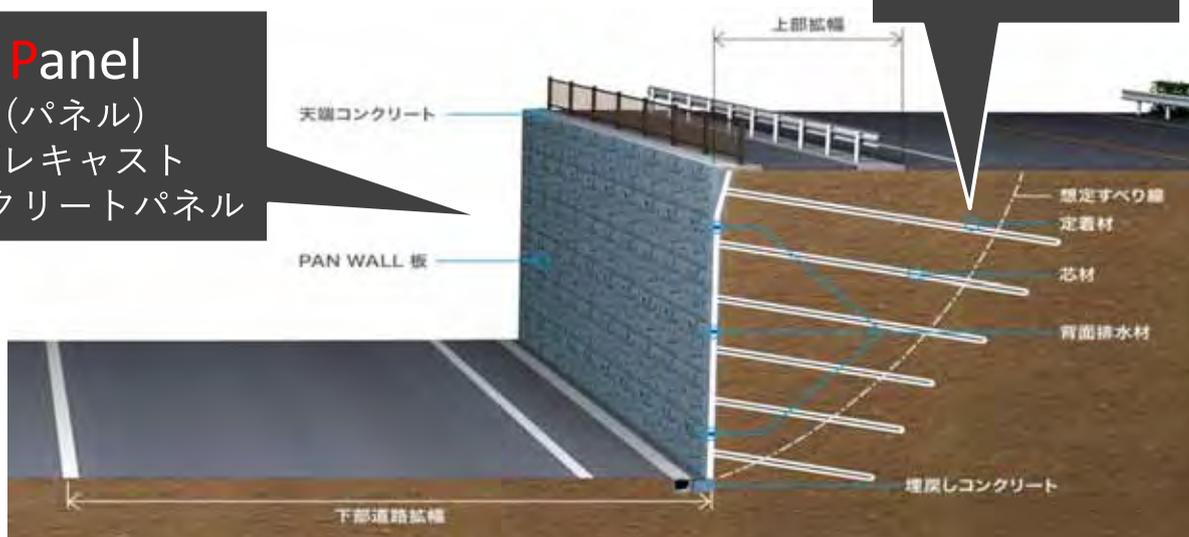
## PAN WALL工法とは？

プレキャストコンクリートパネルを使用した急勾配の地山補強土工法

### Panel And Nail

**Panel**  
(パネル)  
プレキャスト  
コンクリートパネル

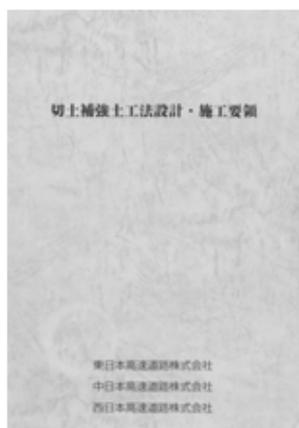
**Nail**  
(ネイル)  
補強材



# 地山補強土工法に関する要領・指針・マニュアル類

- 切土補強土工法設計・施工要領（NEXCO）
- 切土工・斜面安定工指針（日本道路協会）
- 地山補強土工法設計・施工マニュアル（地盤工学会）

- 表面工にプレキャストコンクリート板を用いた地山補強土工法（PAN WALL工法）に関する技術評価 報告書（土木学会）



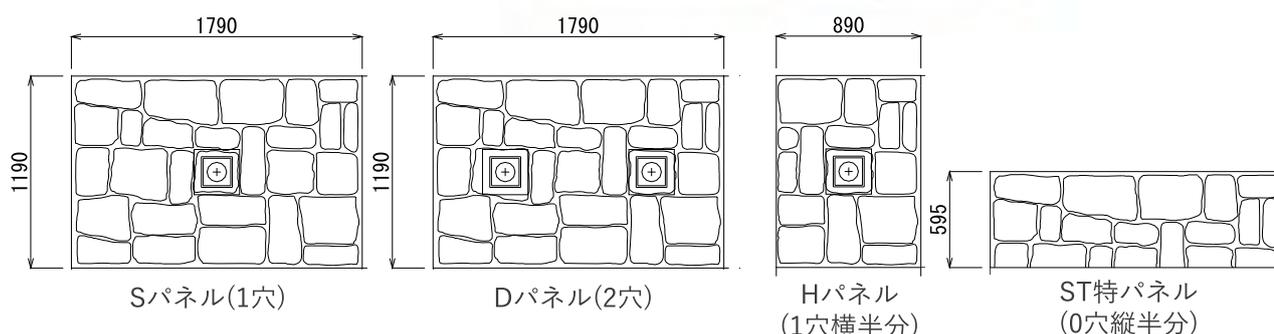
## 構造：プレキャストコンクリートパネル

- パネル厚
- ・ 120mm 【標準】
  - ・ 150mm 【塩害対策】

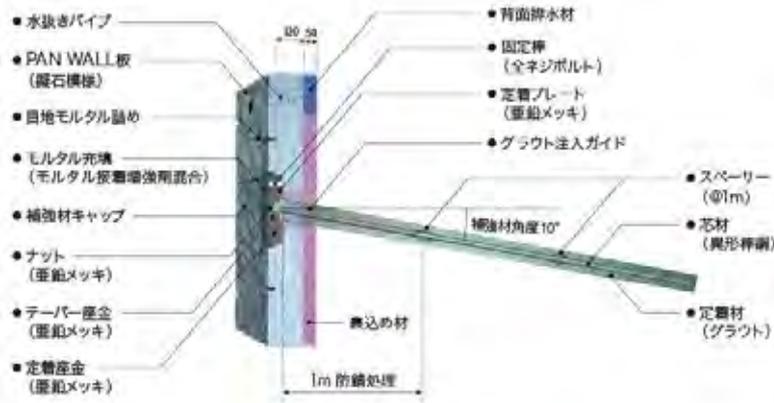
※ 超緻密コンクリートを用いた塩害対策パネルも用意しています！



逆巻き施工時の補助上段に引っ掛ける

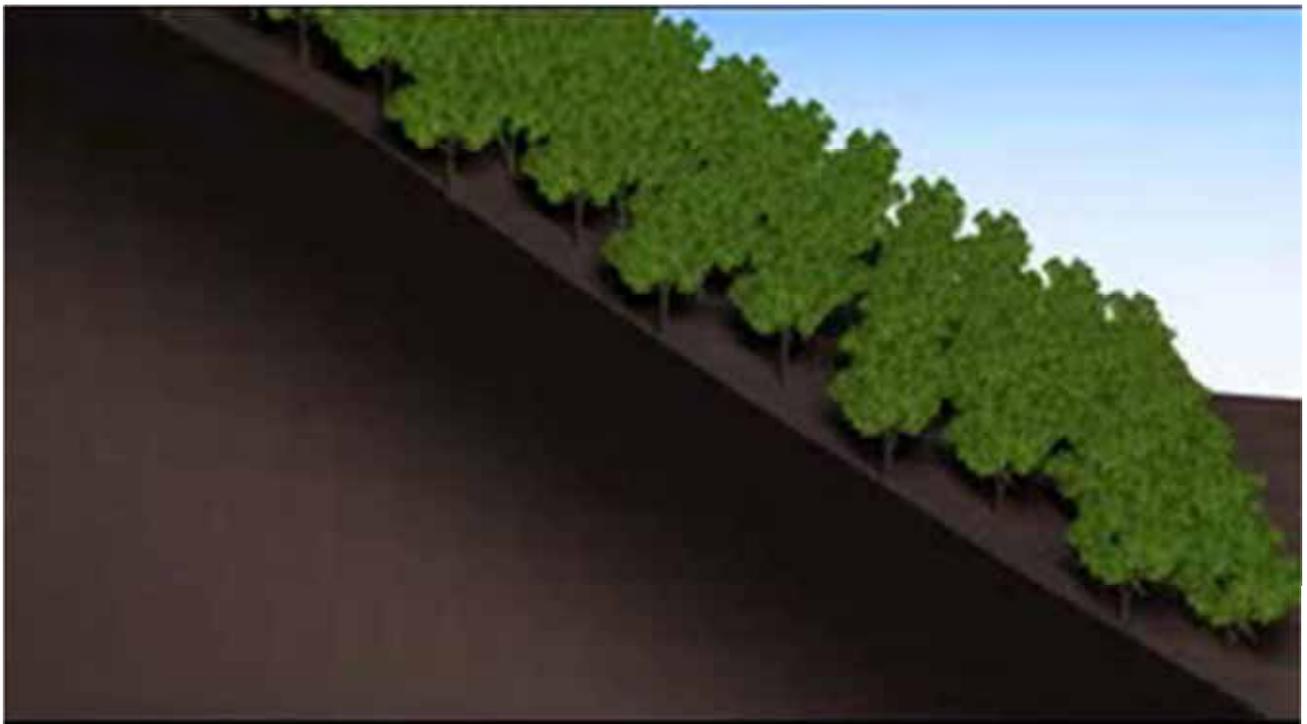


# 構造：補強材



- ・异形棒鋼【標準】 (异形棒鋼【標準】)
- ・ガラス繊維強化プラスチック【塩害対策】 (ガラス繊維強化プラスチック【塩害対策】)

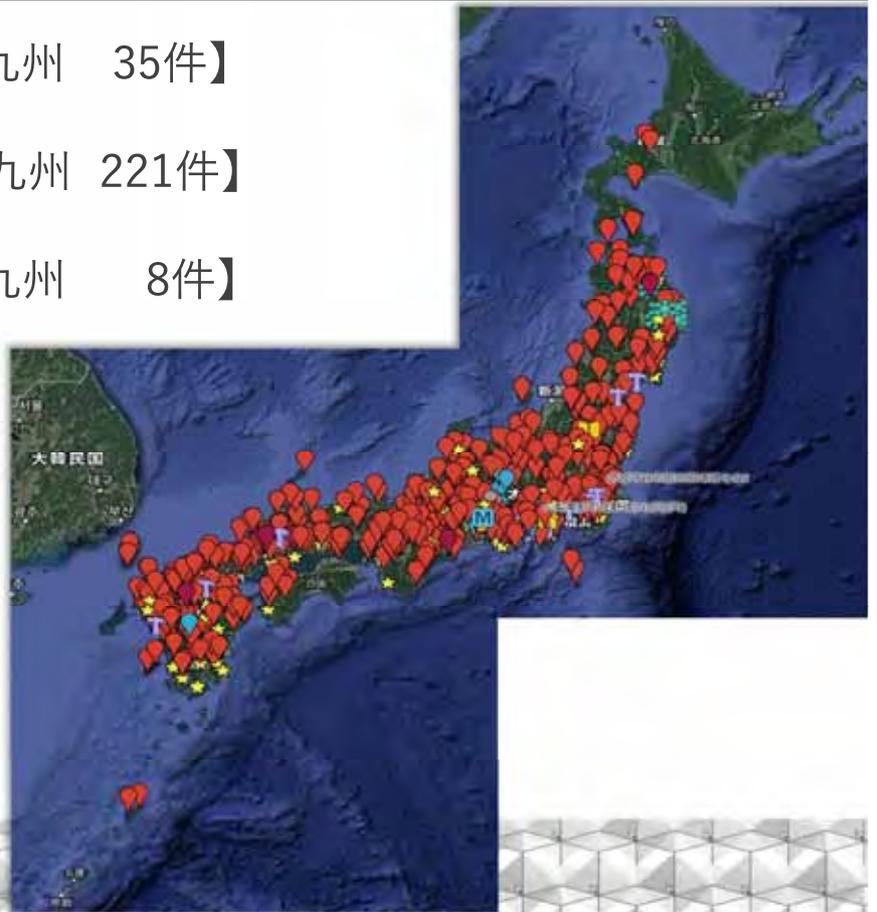
## VERTICAL PANWALL (動画45秒)



**安全・スピーディ・確実に急勾配斜面を築造**  
【WMVファイル】

# 全国の施工実績 (2019年度末)

- 国の機関：236件 【九州 35件】
- 自治体：972件 【九州 221件】
- 民間：45件 【九州 8件】



## 長大法面・掘削土量の低減

POINT !!

### 掘削土量の低減

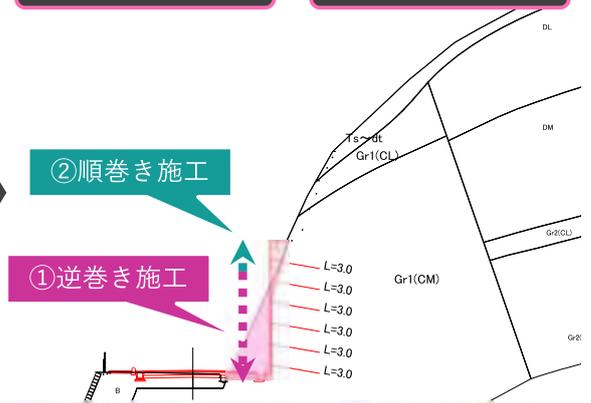
人件費削減

工期短縮



② 順巻き施工

① 逆巻き施工



完成

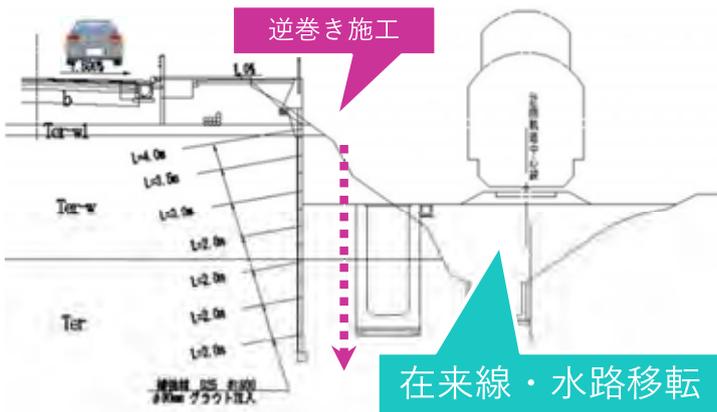


着手前

広島県安佐北区 A=250㎡ H=12m 1:0.0

# 上部構造物 (道路・建物等) ・境界内施工

## 九州新幹線に伴う在来線・水路の移転



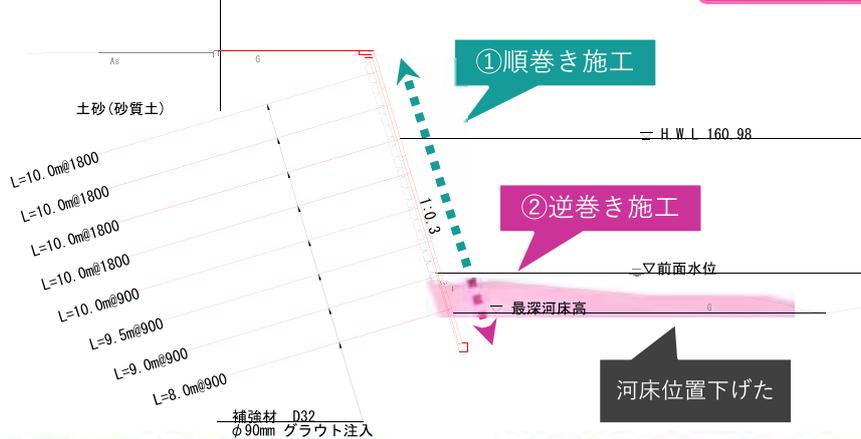
長崎諫早市JR移設 A=1682㎡ H=9.0m 1:0.0, 1:0.3

# 河川施工

POINT !!

## 災害復旧 【平成29年7月九州北部豪雨】

護岸災害復旧、豪雨対策



河床位置下げた

福岡県彦山川 A=45.2㎡ H=6.4m 1:0.3

# PAN WALL工法の仕様

- 適用勾配; 1:0.0(垂直)~1:0.5 (標準勾配は1:0.3)
- 適用高さ; 1法面として最大20m程度  
(多段法面では33.8mの実績あり)
- 適用土質; 粘性土~硬岩 (新設盛土 除く)
- 芯材; 異形棒鋼 D25・D29・D32  
新素材:ガラス繊維強化プラスチック (GFRPロッド)
- 補強材径; φ90mm
- 補強材長さ; L=2.0~10.0mを標準とする
- 削孔方法; 二重管ロータリーパーカッション式
- 施工方法; 【切土の場合】 1段毎の逆巻き施工  
【既設構造物補強の場合】 順巻き施工
- 施工ヤード; 足場幅4.0m程度
- プラントヤード; 100㎡程度 (100㎡程度はパネル仮置きヤードを含む)

ご清聴ありがとうございました。

## 製造会員【19社】

- 共和コンクリート工業(株)
- 藤村クレスト(株)
- (株)高見澤
- 千葉窯業(株)
- ゼニス羽田(株)
- 前田製管(株)
- 日本コンクリート(株)
- (株)テクノサポート
- 矢野コンクリート工業(株)
- 丸栄コンクリート工業(株)
- ケイコン(株)
- ランデス(株)
- 日本興業(株)
- (株)九コン
- (株)ヤマウ
- 有徳コンクリート(株)
- 東栄コンクリート工業(株)
- (株)イズコン
- (株)技研

## 施工会員【16社】

- 矢作建設工業(株)
- ヤハギ道路(株)
- ヤハギ緑化(株)
- キザイテクト(株)
- 地建興業(株)
- (株)西出組
- ヒロセ補強土(株)
- (株)エフケイシ
- (株)ウエノ
- (株)ニチテク
- 市村土建(株)
- (株)角藤 中南信支店
- 新技術工営(株)
- 西部建設工業(株)
- 稲葉建設(株)
- 三信建設工業(株)

## 賛助会員

【35社】

**PAN WALL工法協会**

<http://www.panwall.jp>  
[panwall@yahagi.co.jp](mailto:panwall@yahagi.co.jp)

## 技術概要

技術名称	コマロックレッコカン	担当部署	鹿児島本社
NETIS登録番号	HKK-170002-VE	担当者	中村俊之
社名等	株式会社コマロック	電話番号	099-262-5069
技術の概要	<p style="text-align: center;"><b>&lt;玉掛ワイヤーロープリリースフック&gt;</b></p> <p>1. 製品技術開発の背景 従来施工において、消波・根固ブロック等据付現場作業でワイヤーロープをフックから外す際転落・墜落事故や吊り荷の落下事故等のリスクが高かった。</p> <p>2. 製品技術の特徴 消波・根固ブロック等から、ワイヤー及びフックを外す動作を据付・設置場所より離れた安全な場所で操作しフックから玉掛ワイヤーを解放させると同時にワイヤーロープの回収も可能にした吊り金具とした。</p> <p>3. 製品技術の効果 ①施工条件が厳しく設置場所から離れた場所でもクレーン等の運転席より操作することが可能である。 ②吊り荷近くにワイヤーロープ解放目的の玉掛作業者を配置する必要がない。 (作業員の安全確保)</p> <p>4. 製品技術の使用範囲 ①河川工事、港湾漁港工事の消波・根固ブロックの据付工事。 ②人工漁礁等の沈設工事。 ③耐候性大型土のう工事の製作・設置工事。 ④袋詰根固工法における袋材の製作・設置工事。 ⑤工場内外の高所作業、危険物取扱現場等の遠隔作業。</p> <p>5. 製品技術の規格及び対応重量 (吊り角度60° 2点吊りの場合) KRU-5t型(～8t) KRU-12.5t型(～20t) KRU-20t型(～33t) KRU-32t型(～50t) KRU-40t型(～68t) KRU-50t型(～85t)</p> <p>6. 最近での使用実績 近年、ゲリラ豪雨災害、台風災害等の河川氾濫現場の応急復旧対策工事に関して、災害対策用備蓄材の投入、設置工事に関して官公庁や民間業者からの問い合わせ及び使用箇所が全国的に増加傾向にある。</p>		

★NETIS 登録商品 HKK-170002-VE

PAT.P 2017-142551

# コマロックレックコカン

(玉掛ワイヤリリースフック)

販売 レンタル



【用途】

- 河川工事のブロック据付 ● 異形ブロック、人工魚礁の据付
- 工場内外の高所作業 ● クレーン作業

5t 12.5t 20t 32t 40t 50t

## KRU型

【特長】

- 従来施工では、転落・墜落事故及び吊り荷落下事故等のリスクが高かったが、本製品は、ブロックからワイヤ及びフックを外す作業を据付場所から離れた場所(又はクレーンの運転席)で行えるため、安全且つ効率の高い施工が可能となる。



KRU-5t

KRU-12.5t

### KRU型 使用状況



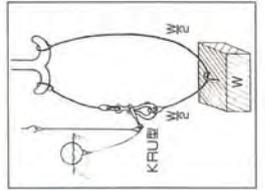
①吊り荷据付



②着地据付(荷重0)



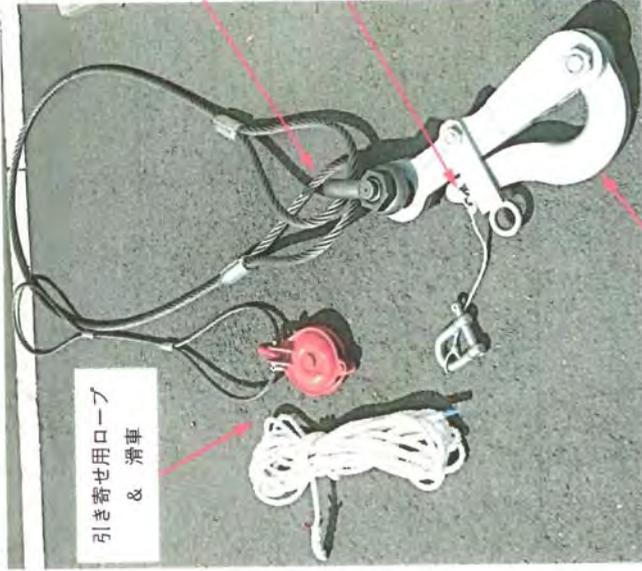
③フック解除(ワイヤ回収)



#### 【規格及び対応重量】

- ※吊り角度60° 2点吊りの場合
- KRU-5t型(～8t)
- KRU-12.5t(～20t)
- KRU-20t(～33t)
- KRU-32t型(～50t)
- KRU-40t型(～68t)
- KRU-50t型(～85t)

※ コマロックレックコカンを使用するにあたり、レックコカン本体(安全ピン付き)の他、ワイヤ、引き寄せロープ等の部材が必要です。  
 オプションで、部材も販売いたします。



引き寄せ用ロープ  
& 滑車

シャックル&太ワイヤ

安全ピン

※ 持ち運ぶ際は、安全ピンを付けたままで扱わないで下さい。

レックコカン本体

#### 【オプション販売部材】

- ・ 引き寄せ用ロープ(φ 6mm程度)
- ・ 滑車
- ・ シャックル
- ・ 太ワイヤ(本体用)
- ・ 細ワイヤ(滑車用)



令和2年度「新技術・新工法説明会」  
「コマロックレッコカン」  
のご紹介

株式会社コマロック

長崎営業所 所長 中村 俊之

## 会社概要

会社名： 株式会社コマロック  
本社所在地： 鹿児島県鹿児島市七ツ島1-92  
代表者： 前蘭 栄作  
設立： 平成2年9月

事業内容： 1. コマロック製品の開発・製造・販売  
①消波根固ブロックの製作に関する資材の開発・製造・販売  
②汚濁防止膜・オイルフェンスの開発・製造・販売  
2. 土木資材・環境製品・安全荷役機器の販売



 株式会社コマロック



コマロックレッコカン

KRU型

コマロックレッコカンとは

## 玉掛けワイヤーリリースフック

\* ワイヤー解放動作を離れた安全な場所から  
操作可能とした吊り金具





↑ 吊り荷状態



↑ 着地状態（荷重ゼロ）



↑ フック解除（ワイヤ回収）

## コマロックレッコカンの規格

**5t 12.5t 20t 32t 40t 50t**

1本2点吊りで使用の際は、対応重量は、上記の約2倍（吊り角度による）

## 使用状況 1



## 使用状況 2



# 導入の実績

国交省、都道府県発注の河川港湾工事  
消波根固ブロック据付工事  
根固め袋材の据付工事  
大型土のうの設置工事 など

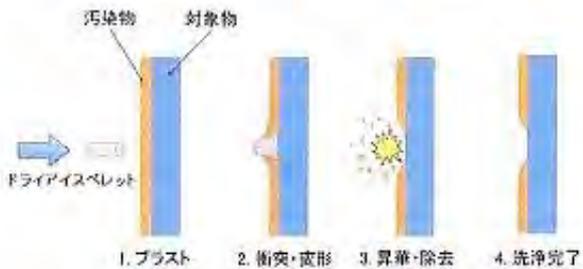
国交省出張所  
災害対応の備蓄品として

## ご使用にあたって

1. 販売
2. レンタル

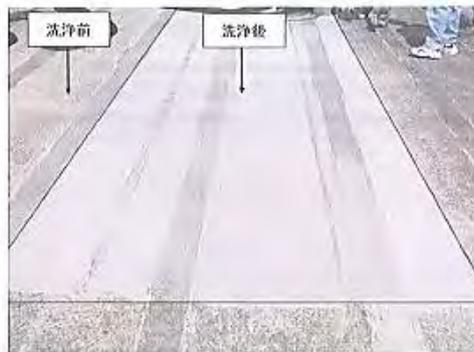


## 技術概要

技術名称	ドライアイスを利用したコンクリート洗浄工法	担当部署	環境事業部
NETIS登録番号	KT-160143-A	担当者	中村 弘
社名等	株式会社東洋ユニオン	電話番号	052-629-7377
技術の概要	<p><b>概要（アブストラクト）</b></p> <p>本技術は、ドライアイスクリーンプラスト工法(DCB工法)によるコンクリート表面清掃・洗浄技術で、従来は、高圧水洗工法で対応していた。本技術の活用により、汚水(回収洗浄水)の処理にかかる設備費用・処理費用が不要となるため、経済性の向上が図れる。</p>		
	<p><b>概要</b></p> <p>①何について何をやる技術なのか?          ・ドライアイスクリーンプラスト工法(DCB工法)によるコンクリート表面清掃・洗浄技術</p> <p>②従来はどのような技術で対応していたのか?          ・高圧水洗工法</p> <p>③公共工事のどこに適用できるのか?          ・トンネル清掃工          ・道路付属物塗替工          ・打継面清掃          ・環境対策工</p> <p>④その他          ・ドライアイスクリーンプラスト工法(DCB工法)は、ドライアイス(ペレット又はパウダー)を高圧で吹付け、瞬時に気化する性質を利用してコンクリート表面を清掃・洗浄する技術である。ドライアイスは、衝突した際に爆発的な体積膨張(750倍)を起こし昇華する(ガスウェッジ効果)。そのときのエネルギーにより、コンクリート表面付着物質を剥離・除去する。屋外の大規模コンクリート構造物を対象として、躯体ダメージを少なく清掃・洗浄し、発生固体廃棄物を負圧洗浄ブース内の集塵機により回収することができる。さらに、表面付着物質が有害物質の場合には、プラストガン先端に移動式局所集塵ブースを取り付けることにより、回収率を高めることができる。          ・DCB工法は、洗浄水を一切使用しないので、汚水(回収洗浄水)の処理にかかる設備費用・処理費が不要となる。また、機材がコンパクトになり、車両搭載(4t車2台)できるので、長距離・高所作業に対して連続移動が可能となる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ドライアイスペレット (φ3mm×5mm)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>拡大写真</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>1. プラスト    2. 衝突・変形    3. 昇華・除去    4. 洗浄完了</p> <p>ドライアイスプラスト原理</p> </div>		
<p><b>技術のアピールポイント（課題解決への有効性）</b></p> <p>従来は、コンクリート洗浄時に汚水(回収洗浄水)が発生するという課題があったが、本技術の活用により、汚水(回収洗浄水)の処理にかかる設備費用・処理費が不要となるため、経済性の向上が図れる。</p>			
<p><b>新規性及び期待される効果</b></p> <p>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?)          ・コンクリート表面の清掃・洗浄する方法を、従来の高圧水洗工法(洗浄水を使用)からドライアイス(ペレットまたはパウダー)を高圧で吹き付けて洗浄する方法に変えた。</p> <p>②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)          ・ドライアイス(ペレットまたはパウダー)を高圧で吹き付けて洗浄する方法に変えたことにより、汚水(回収洗浄水)の処理にかかる設備費用・処理費用が不要となるため、経済性の向上が図れる。          ・ドライアイス(ペレットまたはパウダー)を高圧で吹き付けて洗浄する方法に変えたことにより、機材がコンパクト(車両搭載可能)で移動が容易となるため、工程の短縮が図れる。          ・ドライアイス(ペレットまたはパウダー)を高圧で吹き付けて洗浄する方法に変えたことにより、汚水(回収洗浄水)の発生量が「0」となるため、周辺環境への影響抑制が図れる。</p>			

従来工法との比較表(トンネル剥落防止対策工事における清掃実績より)

比較項目	従来工法(高圧水洗工法)	DCB工法	備考欄
固体廃棄物発生量(kg/m <sup>2</sup> )	0	0.07	
汚水の発生量(L/m <sup>2</sup> )	20	0	
汚水・廃棄物処理	有り(毎日)	有り(700時間毎)	
施工能力(m <sup>2</sup> /日)	120	360	1セット当たり、6時間稼働/日
施工機材	バキューム車必要	バキューム車不要	



洗浄直後の状況 コンクリート表面は汚染水「0」



表面油脂のみ除去し、骨材に損傷はない、ドライアイスブラスト清掃効果

#### 適用条件

##### ①自然条件

・雨天の場合は適用不可。ただし、雨天でも、トンネル内壁面などで乾燥状態が保持されている箇所では適用可能。

##### ②現場条件

・DCB工法機材の仮設ヤードとして、中型車2台(4tユニック、4tトラック)の駐車スペース(2.5m×10m×2カ所)が30m～100m毎に必要。

##### ③技術提供可能地域

・技術提供地域については制限なし。

##### ④関係法令等

・酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者資格を必要とする(労働安全衛生法施行令別表第4)。

#### 適用範囲

##### ①適用可能な範囲

・乾燥状態のコンクリート表面  
・距離:機材登載車両駐車位置より100m以内、高さ:30m以内まで(高所作業車または足場が必要)

##### ②特に効果の高い適用範囲

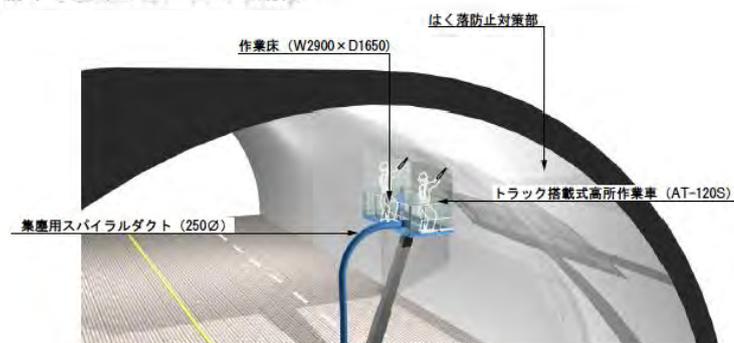
・高所壁面の清掃・洗浄工事  
・緊急工事などの工期が短い工事  
・1日の作業時間が短い工事  
・十分な仮設用地が確保できない工事、大型車両の進入できない場所での工事  
・高度な環境対策、2次汚染対策が要求される工事

##### ③適用できない範囲

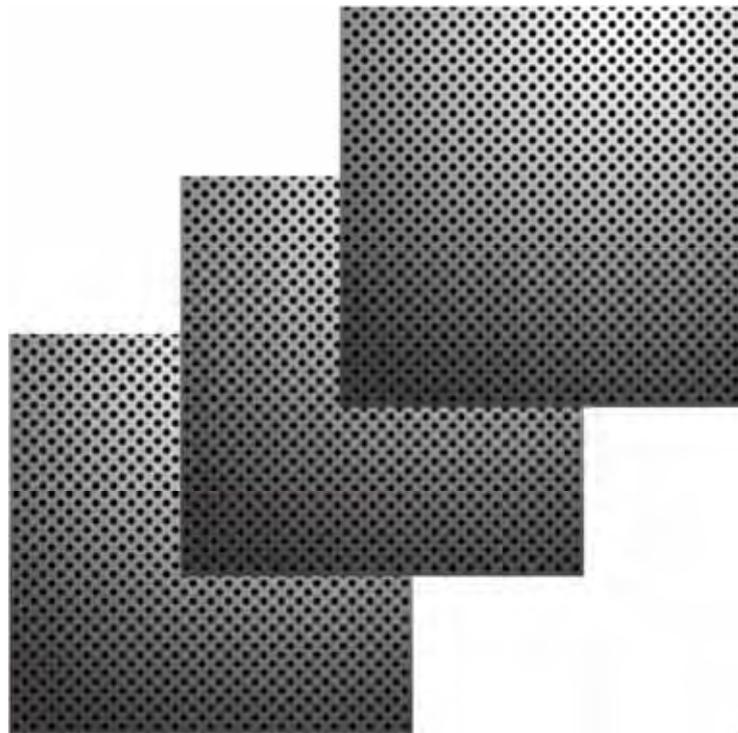
・湿潤状態のコンクリート表面  
・距離:機材登載車両駐車位置より100mを超える場合、高さ:30mを超える場合

##### (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。



# ドライアイスを利用したコンクリート洗浄工法



2020年11月2日



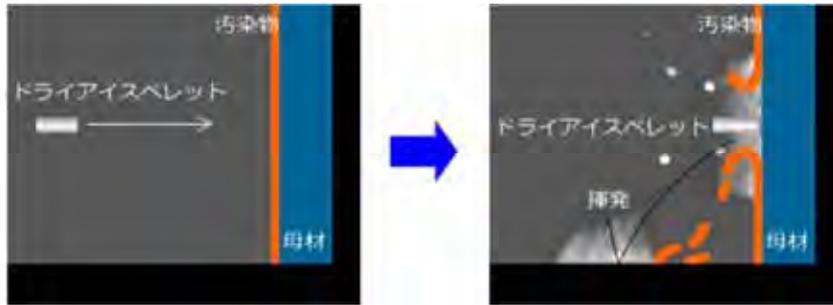
## 目 次

1. 概要	
1.1. ドライアイスブラストとは.....	.....1
1.2. ドライアイスブラストの技術.....	.....2
1.3. 施工概要.....	.....3
1.4. 施工計画作業名称.....	.....3
1.5. 場所.....	.....3
1.6. 実施日.....	.....3
2. 施工計画	
2.1. 使用機械および機器配置図.....	.....4.5.6
2.2. 作業手順.....	.....7
2.3. 施工手順.....	.....8
3. 実証試験結果と基準設定	.....9

# 1. 概要

## 1.1. ドライアイスブラストとは

汚染水などの二次廃棄物が発生しないドライアイスブリーンテクノロジー



ドライアイスブラストのイメージ

ドライアイスブラストとは、超低温(-78℃)ドライアイスペレットを付着物質へ衝突させ洗浄する技術です。付着物質への衝突時に固体から気体へ瞬時に気化します。この気化した時に体積が750倍に膨脹変化し、その体積変化により付着物質が表面から剥離されます。剥離した付着物質は集塵機で吸収され、母材を傷つけることなく洗浄でき、二次汚染や二次廃棄物が発生しないクリーンな洗浄技術です。  
※ドライアイスブラストに使用されるドライアイスは、リサイクルドライアイス(LCO2)です。  
(厚生労働省添加基準並びにJIS合格品;純度99.98)

ドライアイスブラストでコンクリート表面処理を行い汚染水の発生しない「トンネルはく落防止処理技術」を提供。



ドライアイスペレット



-78℃ドライアイスブラストロボ

1

## 1.2. ドライアイスブラストの技術

ドライアイスブラストの原理は、φ3mm程度のドライアイスペレットを空気の圧力により対象物の基底面(母材)へ叩き付けることで、瞬時に気化し体積膨張した二酸化炭素が母材に平行方向に発散し、汚染物を持ち上げて剥ぎ取ることである。この技術には①ブラスト材が気体であり二次廃棄物が発生しないため廃棄物の減容化が可能となる。②洗浄水を使用しないため排水処理の必要がない。③ドライアイスが軽量であるため舗装面を傷つけないという特徴がある。

ブラスト洗浄時には負圧バキューム環境内(-10Pa)で行うために周辺への飛散は無く、更にドライアイスの粒は洗浄衝突時に昇華するため廃棄物は極めて少なくなる。また、ドライアイス粒子は下地に傷をつけることが無いため、電気機器、配線、ケーブルへの影響は無い。よって、グリットブラスト、サンダー等の研磨、超高压洗浄と比較し「環境負荷」の極めて少ない環境技術である。適用・耐震補強工事、はく落対策、汚染物除去～等のコンクリート構造物の補強工事に適用できる。

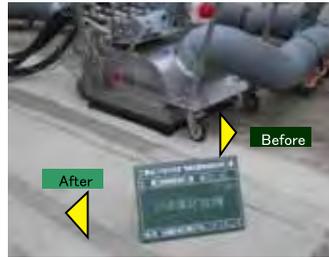
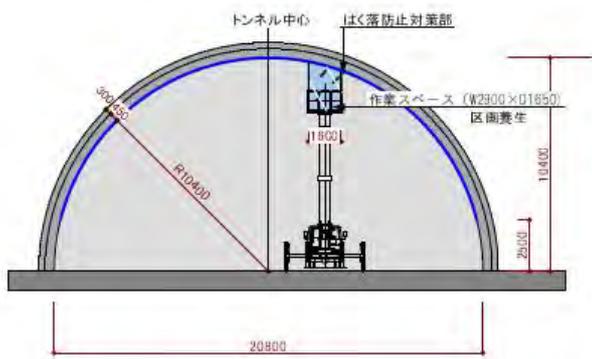
適応例

2

超低温(-78℃)ドライアイス粉末にしたものを高圧空気で吹き付け、コンクリート表面を傷めずに劣化表面と汚れのみを取り除き、更に水を一切使用しない剥落処理防止システムです。

経年劣化と共にトンネル内部には「黒煤・Nox粉塵・PM粉塵」等が付着し、内部が汚染されます。付着した汚れと共に老朽化し「剥落防止対策」の為、定期的にコンクリート表面処理を行う必要があります。しかし、高圧水の場合は「汚染水」の発生により環境への影響も懸念されます。

当社は-78℃のドライアイス洗浄技術で、表面部に固着した汚れをコンクリートにダメージを与えずに負圧環境下で洗浄を行うシステムを開発、「汚染飛散のない」環境負荷を低減した表面技術を提供します。



### 1.3. 施工概要

本工法は、ドライアイスの粒をメディアとした「ドライアイスプラスト」を用いてコンクリート表面にダメージを与えず表面処理を行う工事である。  
(本工事に適した条件のデータを取る試験である。)  
また、プラスト洗浄後含浸材を塗布し、含浸率を検査した。

- 1.4. 作業名称  
トンネル剥落防止対策工事実証試験
- 1.5. 試験場所  
トンネル 次頁に概要図、現場写真を示す。
- 1.6. 実施日  
平成25年9月20日(8:00~16:00)※雨天決行



現場写真



試験場所

## 2. 施工計画

### 2.1. 使用機械および機器配置図

今回の工事で使用する使用機械一覧を表 4.1に示す。また、機器配置図を図 4.1に示す。

表 4.1 使用機械一覧

機械名	規格	単位	数量	摘要
クレーン装置付トラック	4t積 2.9t吊り	台	1	
トラック	4t平	台	1	
高所作業車	トラック架装リフトブーム型直伸式作業床高12m 積載1000kg	台	1	
発動発電機	ディーゼルエンジン駆動25KVA 排ガス1次	台	1	
空気圧縮機	可搬式エンジン駆動 スクリュー型超低騒音排ガス3次	台	1	
高性能集塵機	100m <sup>3</sup> /min	台	1	
エアードライヤー	処理空気量(50/60Hz) 20/23 m <sup>3</sup> /min	台	1	
ドライアイスプラスト装置	E.D.I MINIMO	台	3	



コンプレッサー



ドライアイスプラスト機



エアードライヤー



高性能集塵機



発電機



高所作業車

# 機器配置図

【トンネルドライアイスプラスト工法 実証試験機器配置図】

機器一覧表 機器一覧表



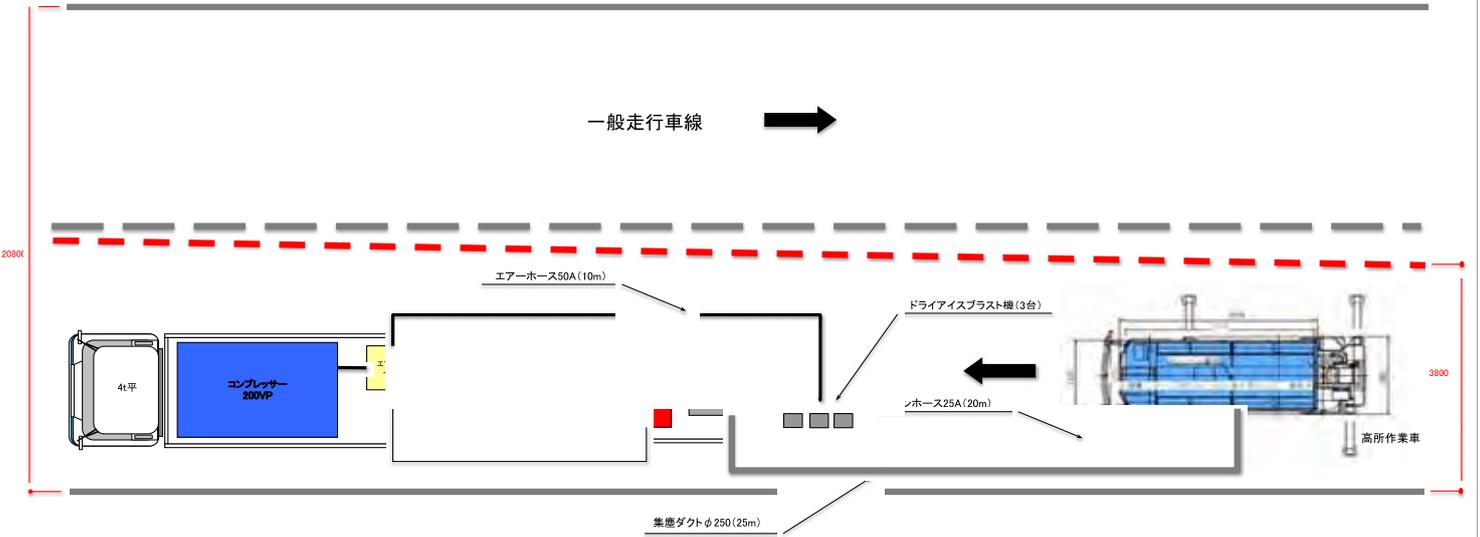
コンプレッサー(200VP)

エアードライヤー(RAX-120F)

発電機(25KVA)

集塵機(100m<sup>3</sup>/min)

ブロスト機(ミニモ)



ドライコンプレッサー ■重量3,950kg		
メーカー	ガンヨー	燃料タンク容量
型式	DIS-200VFS	使用燃料
吐出圧力範囲	1.27~0.7MPa	乾燥質量
定格吐出圧力	1.27MPa	寸法:長×幅×高
定格吐出空気量	21.2m <sup>3</sup> /min(cfm)	エアコックサイズ×数量

エアードライヤー ■重量258kg		
メーカー	ORION	オートドレンドリップ
型式	RAX-120F	空気出入口接続口径
入空気湿度変動範囲(吐出空気露点)	5~60/圧力下10℃	電源(50/60Hz)
使用流体/周囲温度範囲	圧縮空気/2~40℃	寸法:長×幅×高
使用圧力範囲	0.29~0.98Mpa	

発電機 25KVA ■重量970kg	
メーカー	ガンヨー[DCA-25SPK]
電圧	220 V
出力	16kw
定格電流	52.5A
寸法:長×幅×高	1580×650×900mm

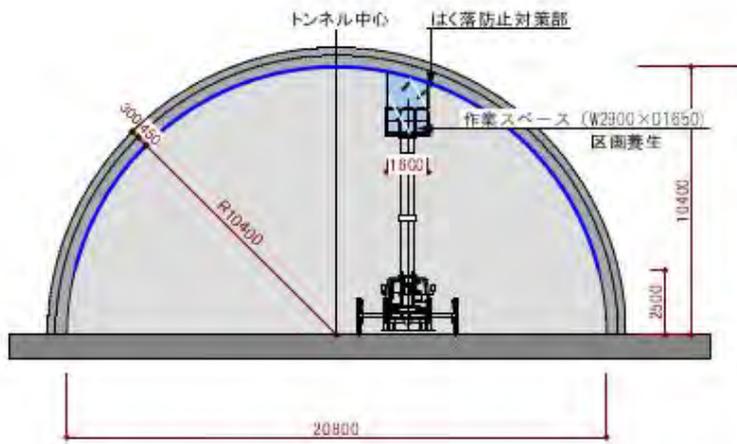
高性能集塵機FD1000 ■重量800kg	
メーカー	TOYOUNION
風量	100m <sup>3</sup> /min [DV機能内蔵]
静圧	2.25 kpa
出力	7.5kw 2p 200v 3相
HEPAフィルター	TG50C
寸法:長×幅×高	2000×880×1250mm

TOYO UNION

物件名称	ドライアイスプラスト洗浄工法 機器配置図	日付	2013/9/3
図面名称	高尾山トンネル	縮尺	

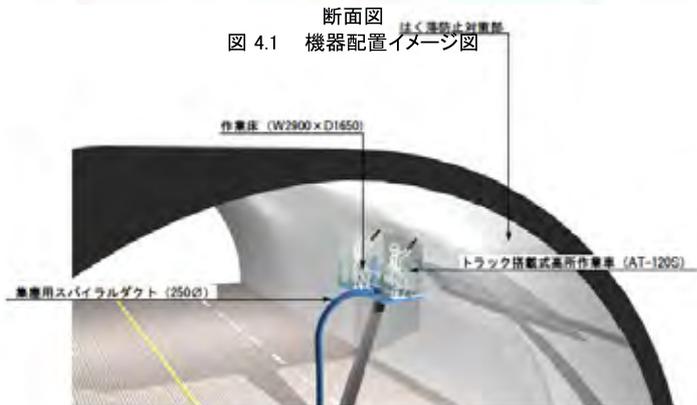
承認	作成	安見
----	----	----

## 断面図



断面図  
図 4.1 機器配置イメージ図

## 断面パース



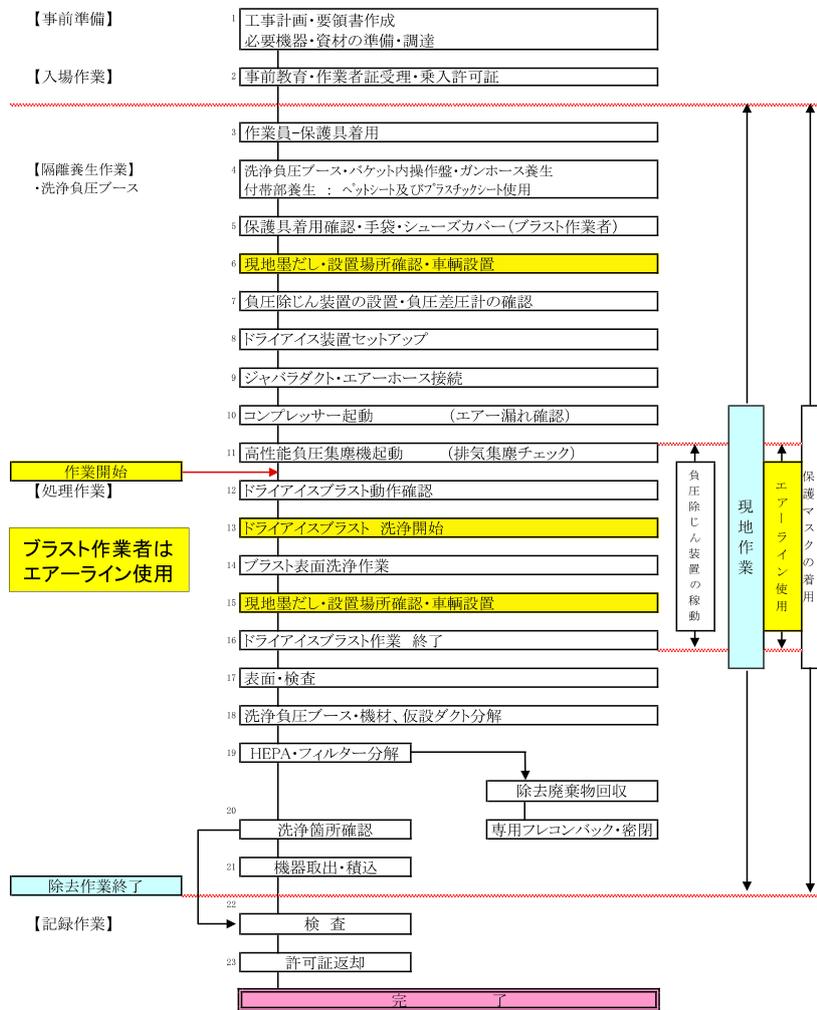
### 特徴

1. 負圧VQシステムで周辺への飛散防止
2. 汚染水、二次廃棄物が発生せず安心施工
3. ドライアイスが軽量であるためコンクリート表面を傷つけない。

### 性能

1. 必要人員: 7名
2. 除去面積: 43m<sup>2</sup>/h (付帯時間含む)
3. 高所作業車: バケットSIZE (3.0×1.6×1.0) モバイルローラー付

## 2.2. 作業手順



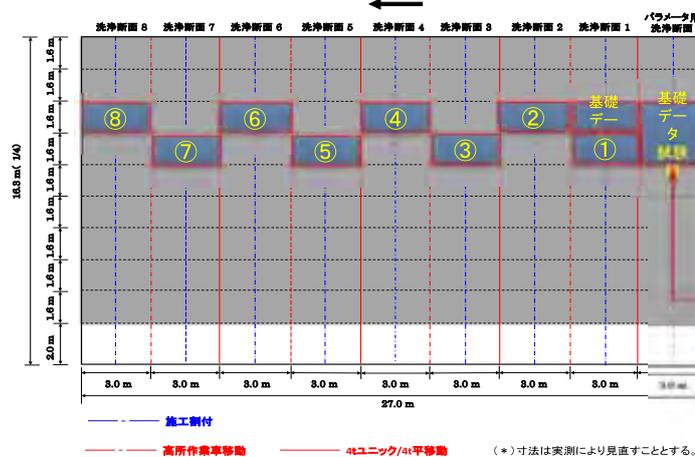
7

## 2.3. 施工手順

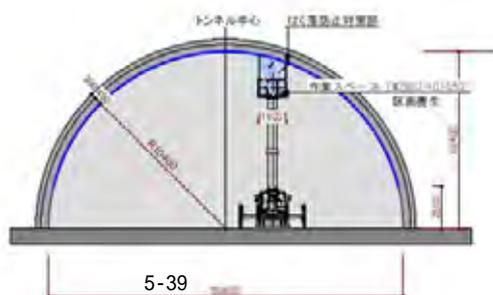
1. 車両設置(図4-1参照)
2. 作業車洗浄ブース設置
3. 洗浄面バキューム
4. ドライアイスプラスト洗浄(データ取り)

### ・ドライアイスプラスト洗浄手順

基礎データ試験面→作業車移動→①洗浄断面1終了→②洗浄断面2  
側終了→③洗浄断面3終了→④洗浄断面4終了→作業車・4t2台移動  
→⑤洗浄断面5終了→⑥洗浄断面6終了→洗浄断面7終了→洗浄断面  
8終了→完了



設定値確認  
次項に設定値項目を示す。



作業時エアライン仕様

### 3. 実証試験結果と基準設定



施工前



施工後

□吐出圧力1.0MPa. ペレット量  
1.0kg/min の場合

■コンクリート表面の軟弱部を剥離する  
為、プラスト条件を変更



施工前



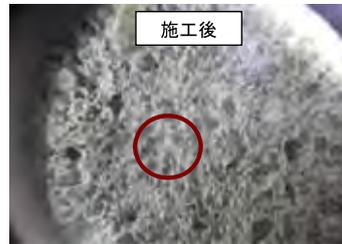
施工後

□吐出圧力0.7MPa. ペレット量  
0.7kg/min の場合

■コンクリート表面の汚れを洗浄し、表  
面ダメージが無い事が確認出来た。プ  
ラスト条件を設定



施工前



施工後

□床面・・・吐出圧力0.7MPa. ペ  
レット量0.7kg/min

■コンクリート表面の「白華」発生部を  
除去可能



所見(コメント)

今回の実証試験では「はく落防止表面処理」におけるドライアイスプラストによる施工結果は概ね適合する事が確認できた。プラスト圧力条件を変化させる事で、レイタンス処理も短時間でを行う事が可能となり、期間限定条件の現場では適合する「表面処理工法」である。

【適合条件】

1. 吐出圧力 0.7MPa
2. ペレット排出量 0.6/min
3. 投射離隔 200mm
4. 負圧条件 100m<sup>3</sup>/250mmaq
5. 洗浄速度(目安) 7min/4.5m<sup>2</sup> = 0.789m<sup>2</sup>/min【≒0.7m<sup>2</sup>】  
時間処理面積 = 42m<sup>2</sup>/h × 8h = 336m<sup>2</sup>/日