

既存住宅の住まいながら液状化対策工法

住みながら宅地境界を地盤改良壁で囲む液状化対策工法

応募者名：株式会社竹中土木／ケミカルグラウト株式会社

技術開発者：〔株式会社竹中土木〕 平井 卓・小西 一生／〔ケミカルグラウト株式会社〕 土屋 勉

共同開発者：株式会社竹中工務店

技術の概要

- 東日本大震災で発生した住宅地の液状化被害に対する恒久対策ニーズに対応
- 従来不可能であった既存宅地に居住したままの液状化対策を世界に先駆けて開発
- 宅地境界と道路部に地盤改良壁を構築して宅地を囲むことで工法を実現

従来工法は既存宅地に不適

従来工法	宅地に適用不可
・サンドコンパクションパイル工法 ・深層混合処理工法（TOFT 工法など） ・グラベルドレーン工法	更地で大型重機を用いる工法
・地下水位低下工法 ・浸透固化工法	粘性土層に不適



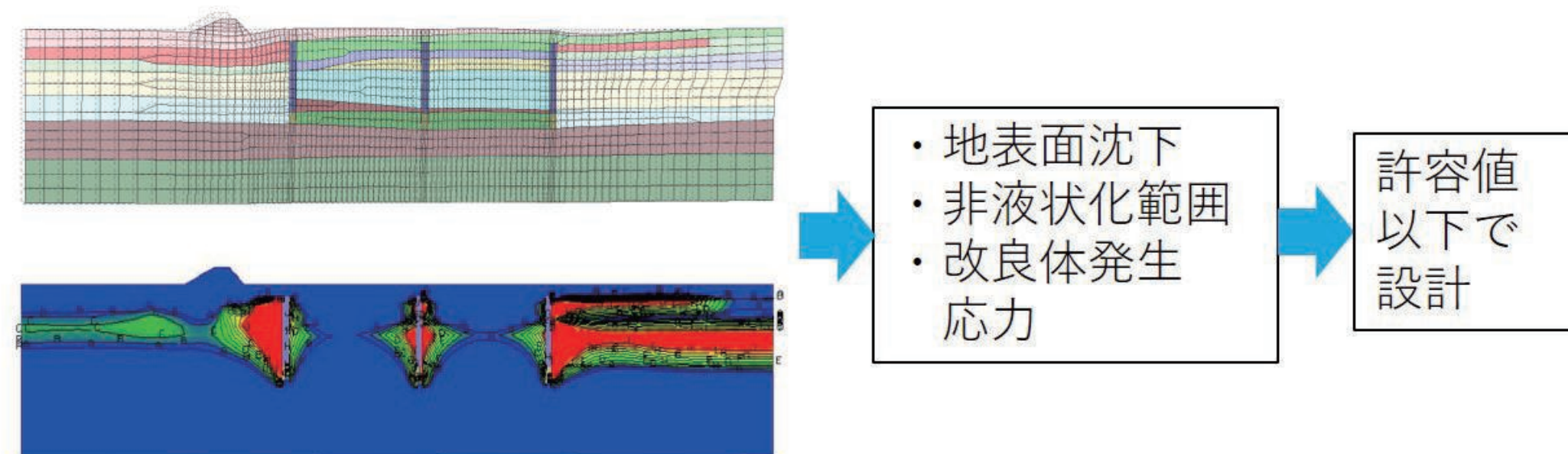
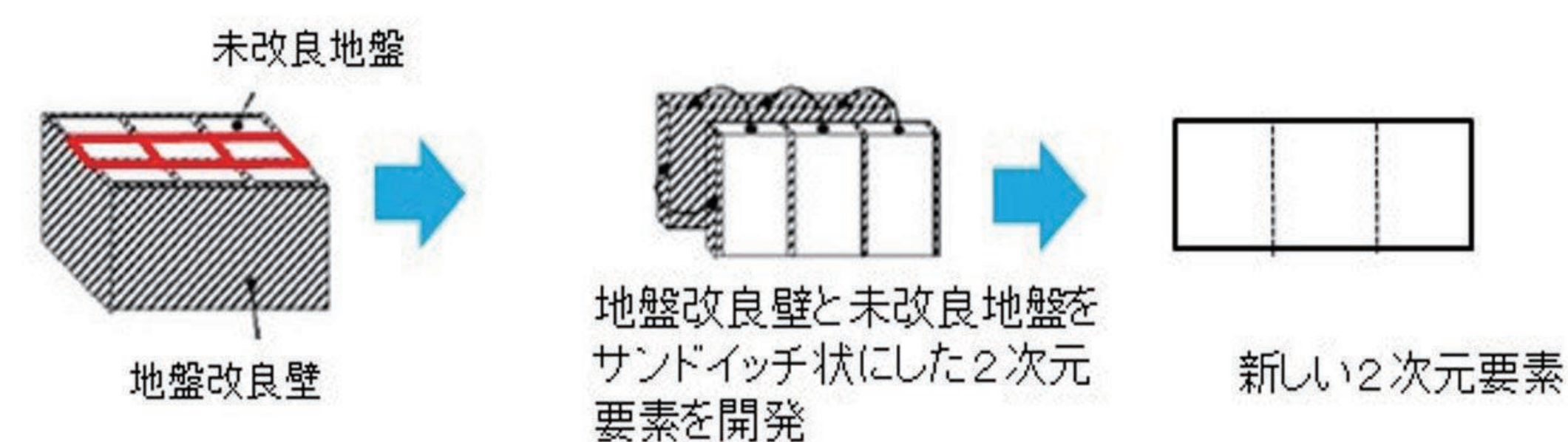
東日本大震災の住宅地液状化被害



宅地境界を改良壁で囲む新しい工法

技術の特徴

- ① 新しい設計法
疑似3次元解析を用いた新しい設計法により複雑な地盤条件に対して最適設計
- ② 住宅間の超狭所施工法
超小型高圧噴射攪拌式エコタイト工法の開発により幅 80cm の隙間で施工実現
- ③ 道路部の効率的施工法
小型機械攪拌式スマートコラム工法の開発により 6m 幅の街路で施工実現



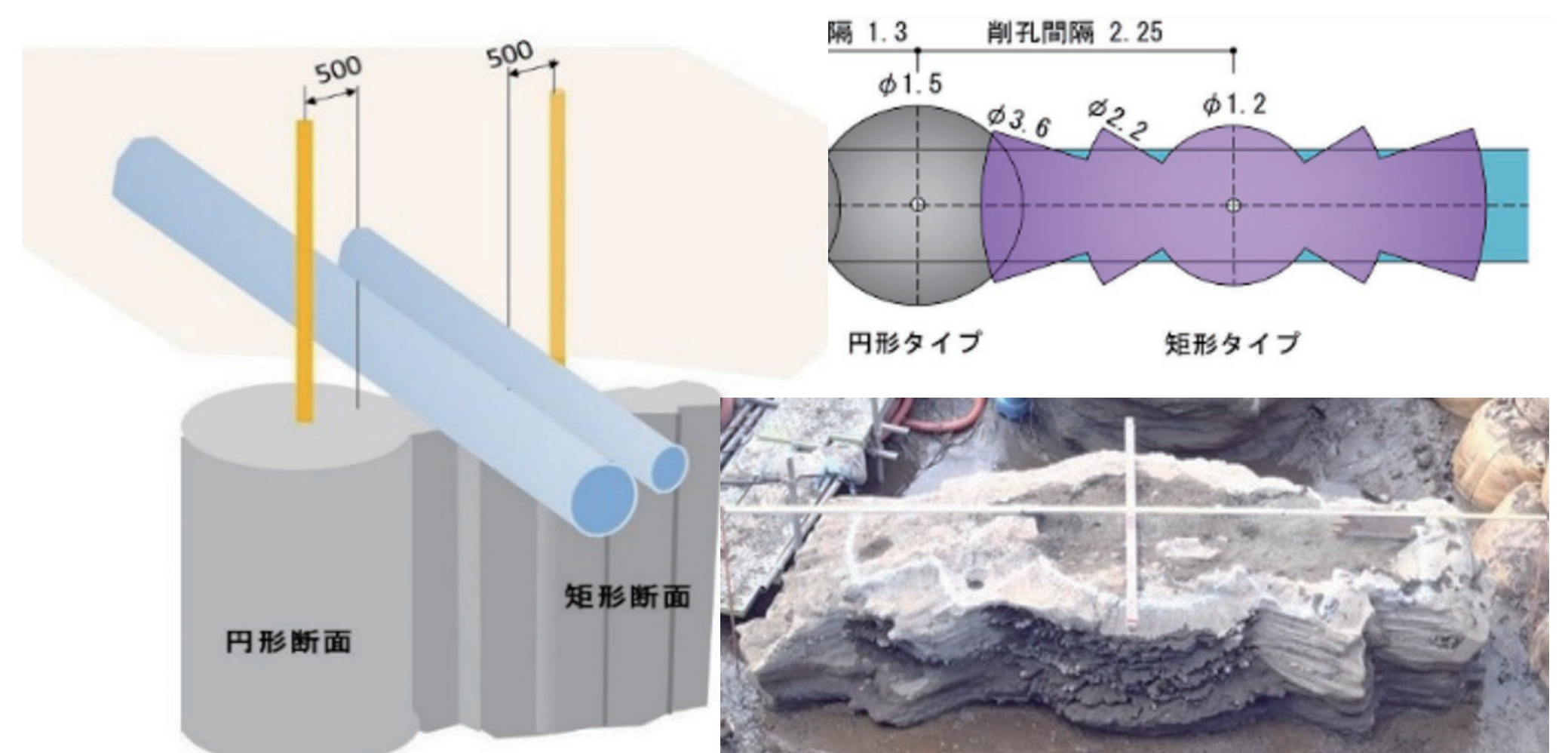
疑似3次元解析を用いた設計法



エコタイト工法



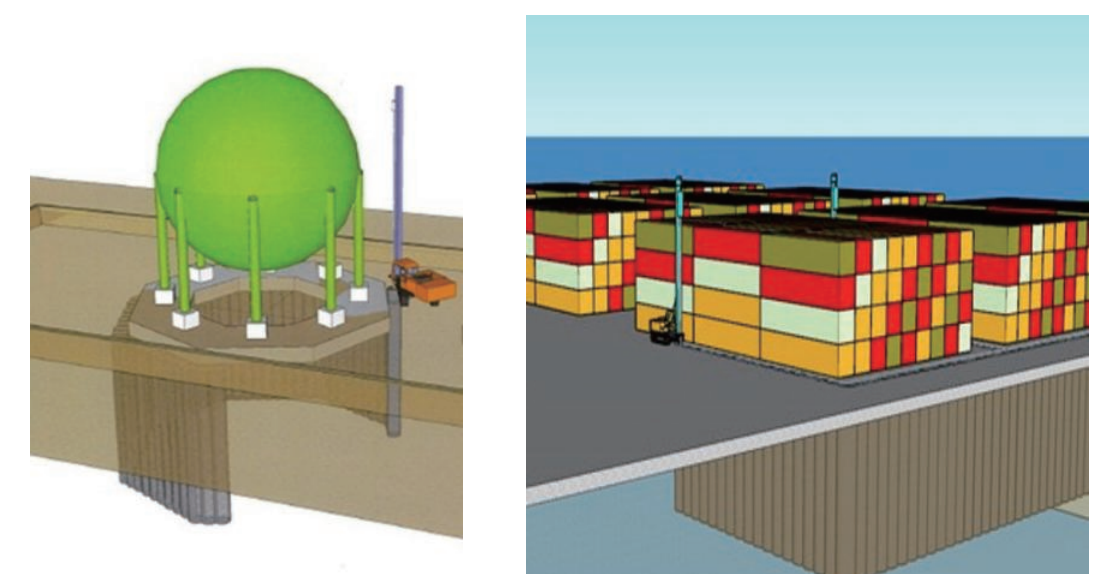
スマートコラム工法



矩形高圧噴射攪拌工法（エコタイト工法）

技術の効果

- 厚い粘性土層が存在する地区で、既存宅地に影響を与えず居住した状態で液状化対策を実現
- 道路部を機械攪拌方式と矩形高圧噴射の併用により工期 22% 短縮とコスト 28% 削減を達成
- 宅地と街路の一体化対策が可能となり地震時にインフラが停止せず安心・安全を実現
- 供用しながら施工可能なメリットを活かしプラントやコンテナヤード等の BCP へ将来展開予定



プラントやコンテナヤードの液状化対策

鋼製支保工建込みロボット

山岳トンネル工事の安全性・生産性向上技術

応募者名：前田建設工業株式会社

技術開発者：〔前田建設工業株式会社〕 水谷 和彦・坂下 誠

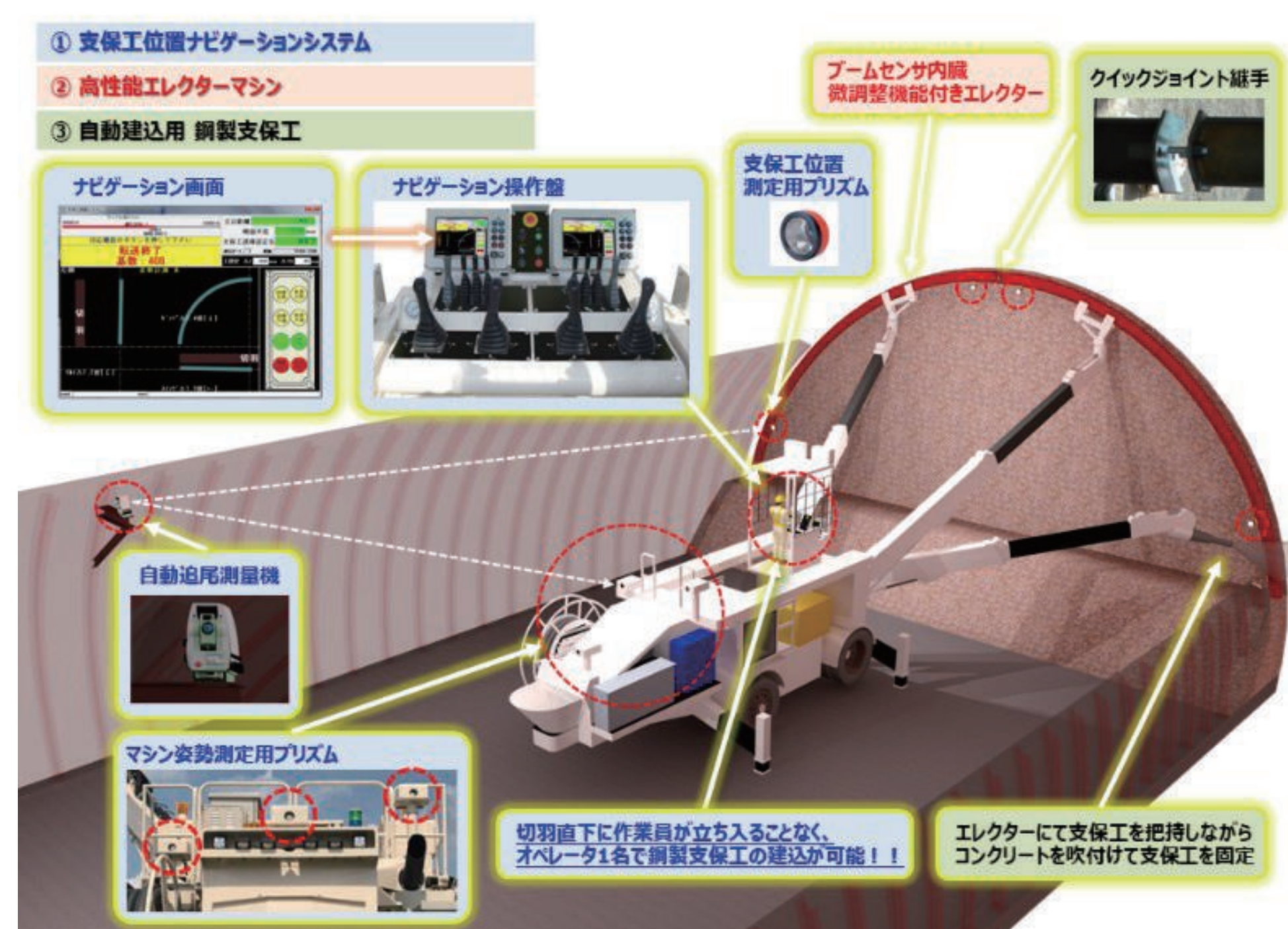
共同開発者：古河ロックドリル株式会社／マック株式会社

技術の概要

本技術は、山岳トンネル工事において、オペレーターのみで鋼製支保工建込み作業を可能とする技術である。

鋼製支保工にマグネット装着した測量用プリズムや自動追尾型トータルステーションなどで構成する「支保工位置ナビゲーションシステム」、鋼製支保工の把持と設置位置を微調整可能な「高性能エレクター」、支保工を把持した状態でコンクリートの吹付けを可能とした「吹付アーム」を組み合わせ、運転席からの操作のみで高精度な支保工建込みを実現した。

また、クイックジョイントを備えた「自動建込用鋼製支保工」による天端継手締結や支保工を把持しながらコンクリートを吹付けることにより脚部を固定することで、従来の人力作業が無くなり、作業員の切羽立入作業が不要になった。



鋼製支保工建込みロボットのシステム構成概略図



鋼製支保工建込みロボットの全景

技術の特徴

切羽肌落ち災害は山岳トンネル特有の労働災害であり、厚生労働省より通達された「山岳トンネル工事の切羽における肌落ち災害防止対策に係るガイドライン」（平成 30 年 1 月改定）においては、機械化による事故防止対策が要望されている。

本技術はそれに対応した技術であり、切羽に作業員が立ち入ること無く、山岳トンネル用鋼製支保工を設置することができる。



ナビによる鋼製支保工位置合わせ状況



天端締結状況



脚部固定状況

技術開発の効果

- 鋼製支保工建込み作業における切羽立入り作業ゼロを達成
- 鋼製支保工建込み作業における省人化（従来技術：5名 ⇒ 開発技術：1名）
- 施工サイクルの短縮（通常施工スピードの約 1/3）
- 鋼製支保工建込み精度の向上（特にカーブ区間）

鋼橋の疲労き裂に関する近接目視点検教育システム

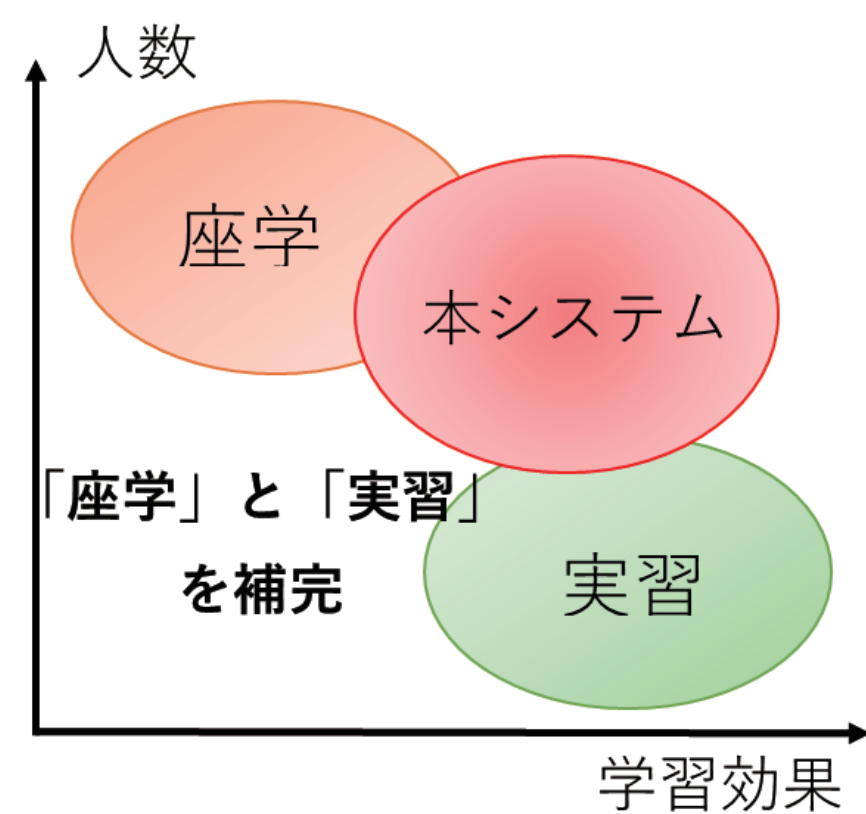
効率的に点検技術の向上を図る点検訓練シミュレーター

応募者名：首都高速道路株式会社／一般財団法人首都高速道路技術センター

技術開発者：〔首都高速道路株式会社〕 平野 秀一／〔一般財団法人首都高速道路技術センター〕 八崎 弘昌／
東京都市大学 准教授 関屋 英彦

技術の概要

- ◆従来の点検技術者教育におけるテキスト座学や現場実習のメリット・デメリット（人数制限や学習効果等）を補完し、仮想空間で効率的に疲労き裂の発生部位と発生原因を学習可能とした教育システム。
- ◆バーチャル・リアリティ（VR）技術を活用し、場所や時間の制約を受けることなくパソコンおよびヘッドマウントディスプレイ環境において橋梁の点検が体験可能。



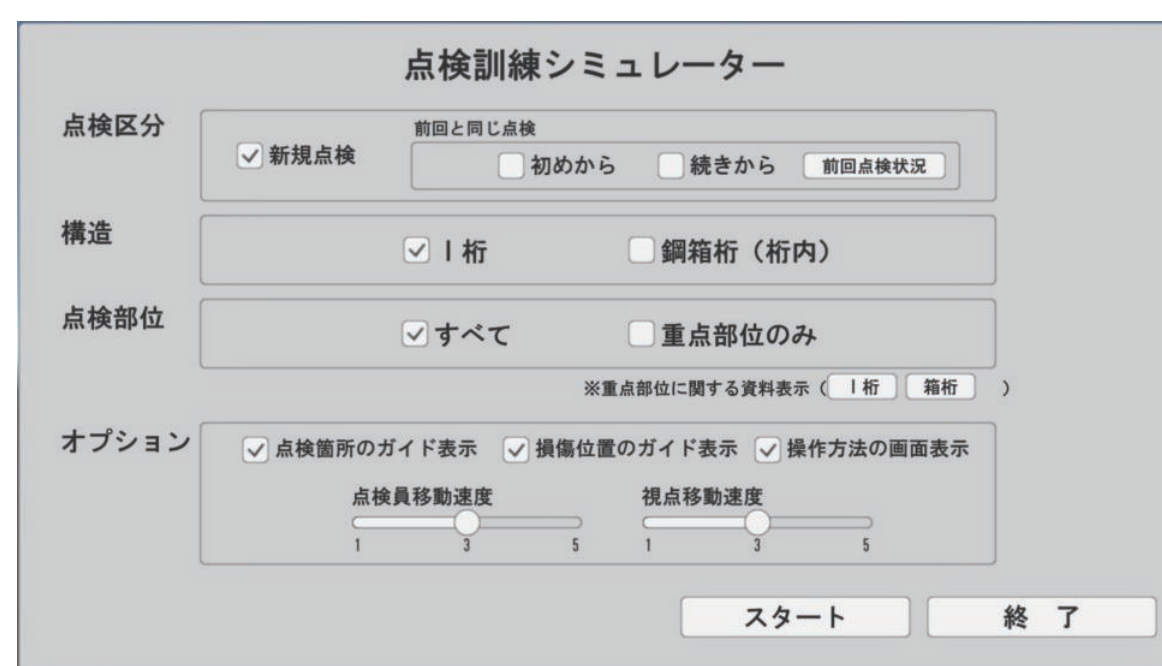
本システムの位置付け



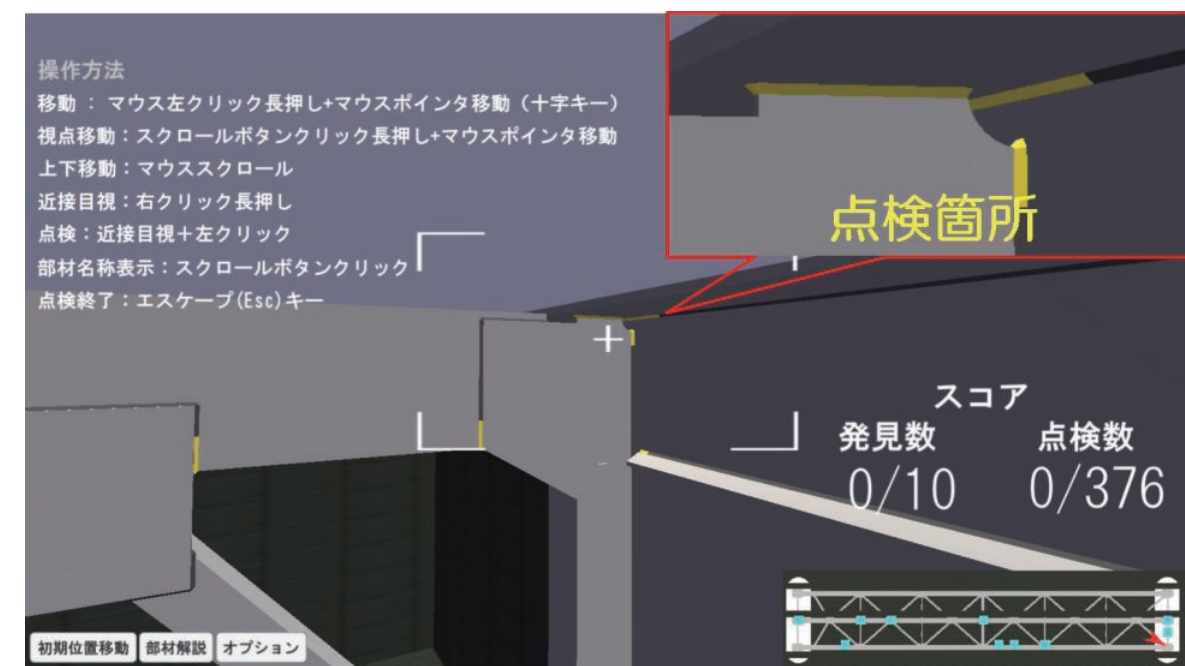
ヘッドマウントディスプレイ版



パソコン版



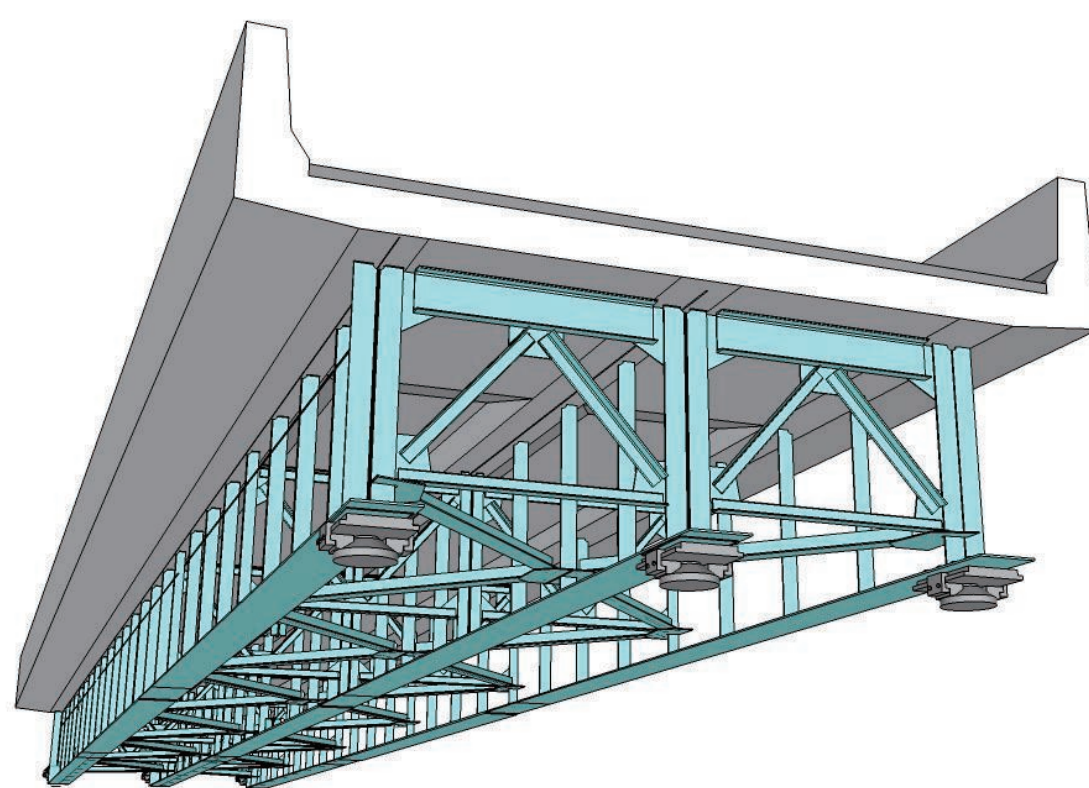
スタートメニュー



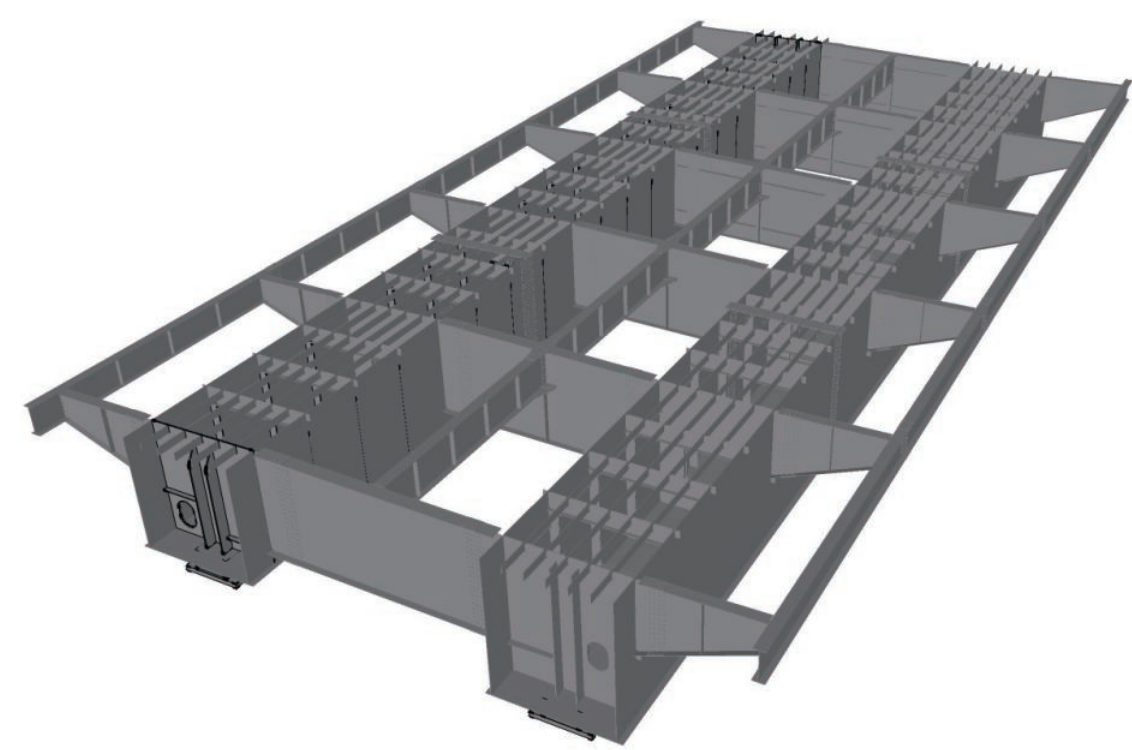
シミュレーター画面

技術の特徴

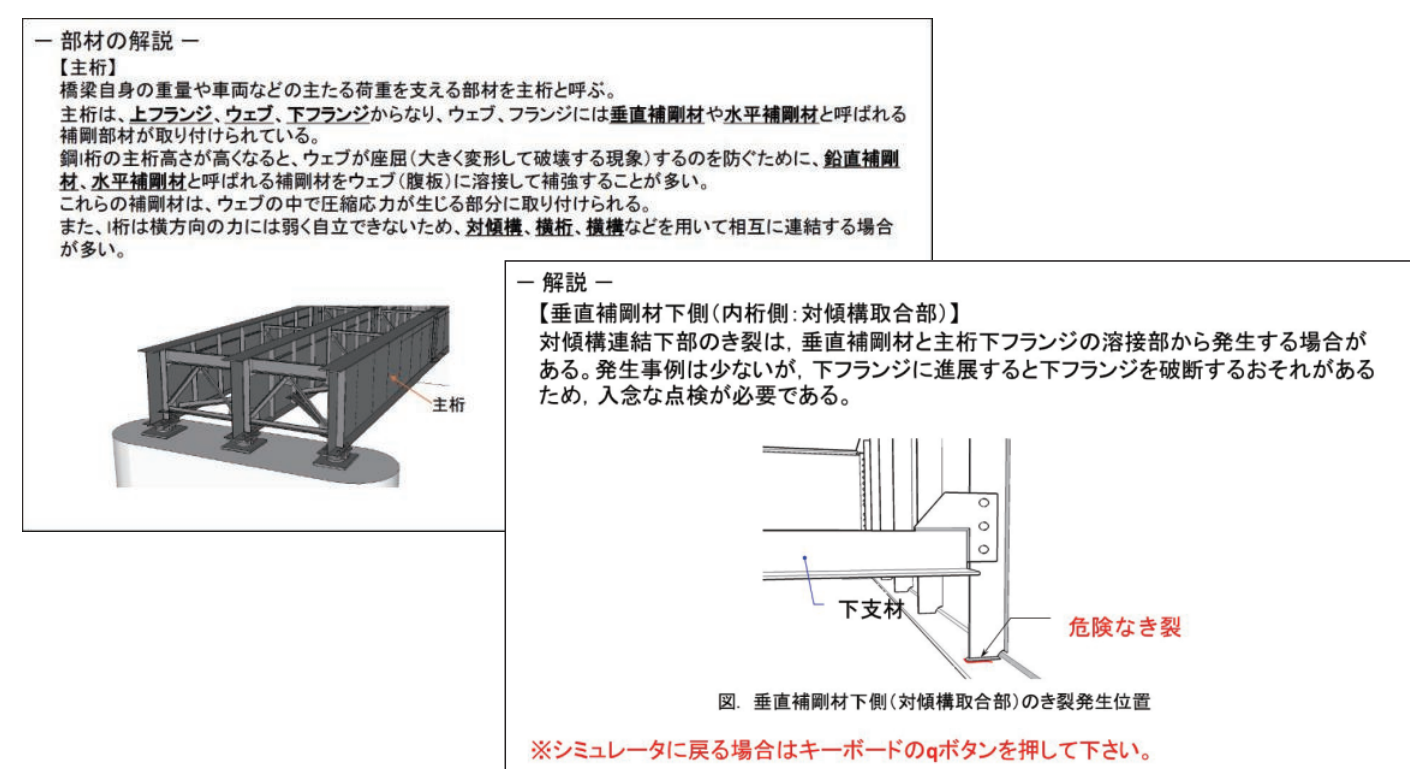
- ◆3次元空間で橋梁内のウォークスルーによる疑似体験
- ◆橋梁や構成する部材の基礎知識習得
- ◆豊富な損傷事例による実損傷の把握とランク判定学習
- ◆危険なき裂の発生箇所や発生原因の習熟
- ◆損傷箇所がランダムに出現するため継続的な訓練が可能
- ◆机上で簡単に利用できるため講習会や勉強会に最適



橋梁モデル（鋼I桁橋）



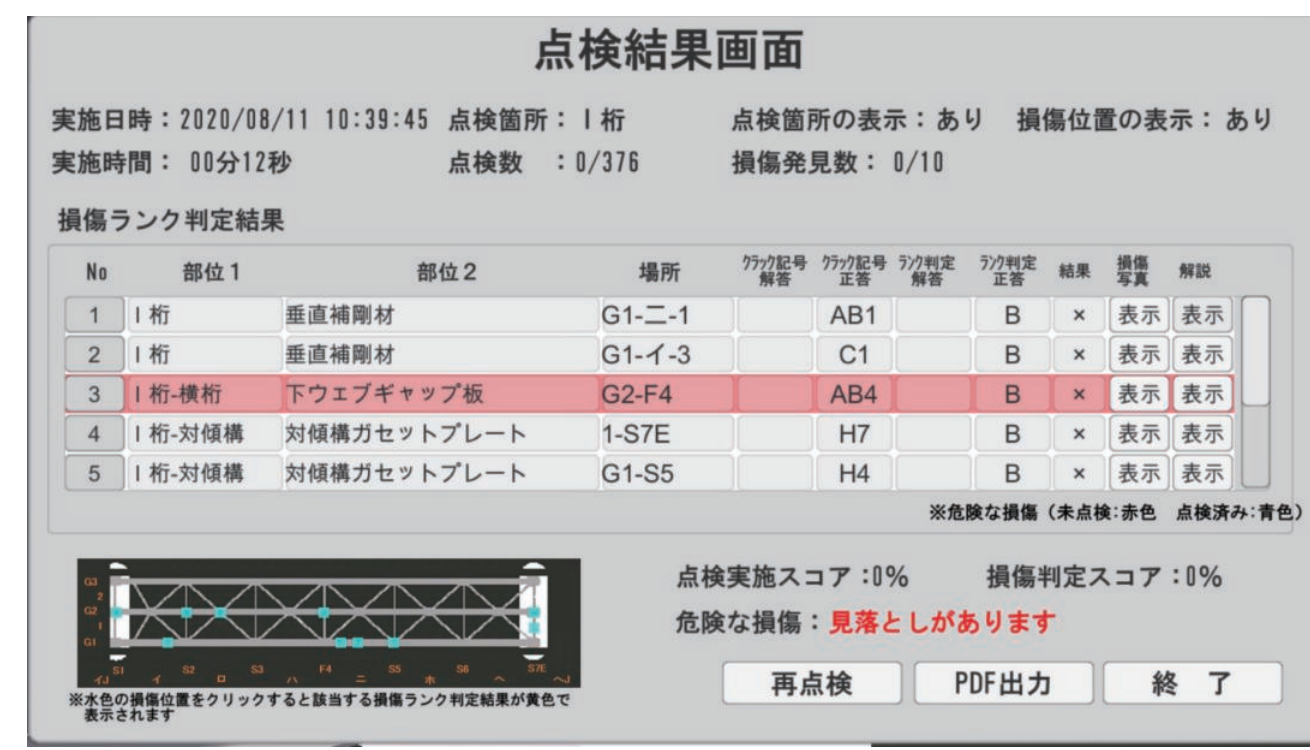
橋梁モデル（鋼箱桁橋）



橋梁構成部材や損傷発生原因の解説



損傷事例によるランク判定



点検結果画面

技術開発の効果

- ◆首都高速道路の点検業務に従事するための「点検技術者資格認定」における現場点検実習業務にて、本技術を利用することにより室内で実橋梁の点検体験を行うことが可能となったため、従来手法の概ね1／4の時間で学習ができ、大幅な効率化を実現した。

現場点検実習業務における従来手法との比較

	従来手法の必要時間	本技術を利用した必要時間
移動（会議室⇒現場）	45分	0分
点検実習	180分	60分
移動（現場⇒会議室）	45分	0分
合計	270分	60分

人工知能による舗装点検の省力化技術

マルチファインアイ

応募者名：福田道路株式会社

技術開発者：〔福田道路株式会社〕 田口 仁・清水 忠昭／〔日本電気株式会社〕 藤田 貴司

共同開発者：日本電気株式会社

技術の概要

マルチファインアイは、GPS機能付きの市販ビデオカメラを一般車両に取り付けて舗装路面を動画により連続で撮影し、その動画からわだち掘れとひび割れによる損傷の程度を人工知能で判定する、国内初の技術です。

技術の特徴

・簡易な点検機材

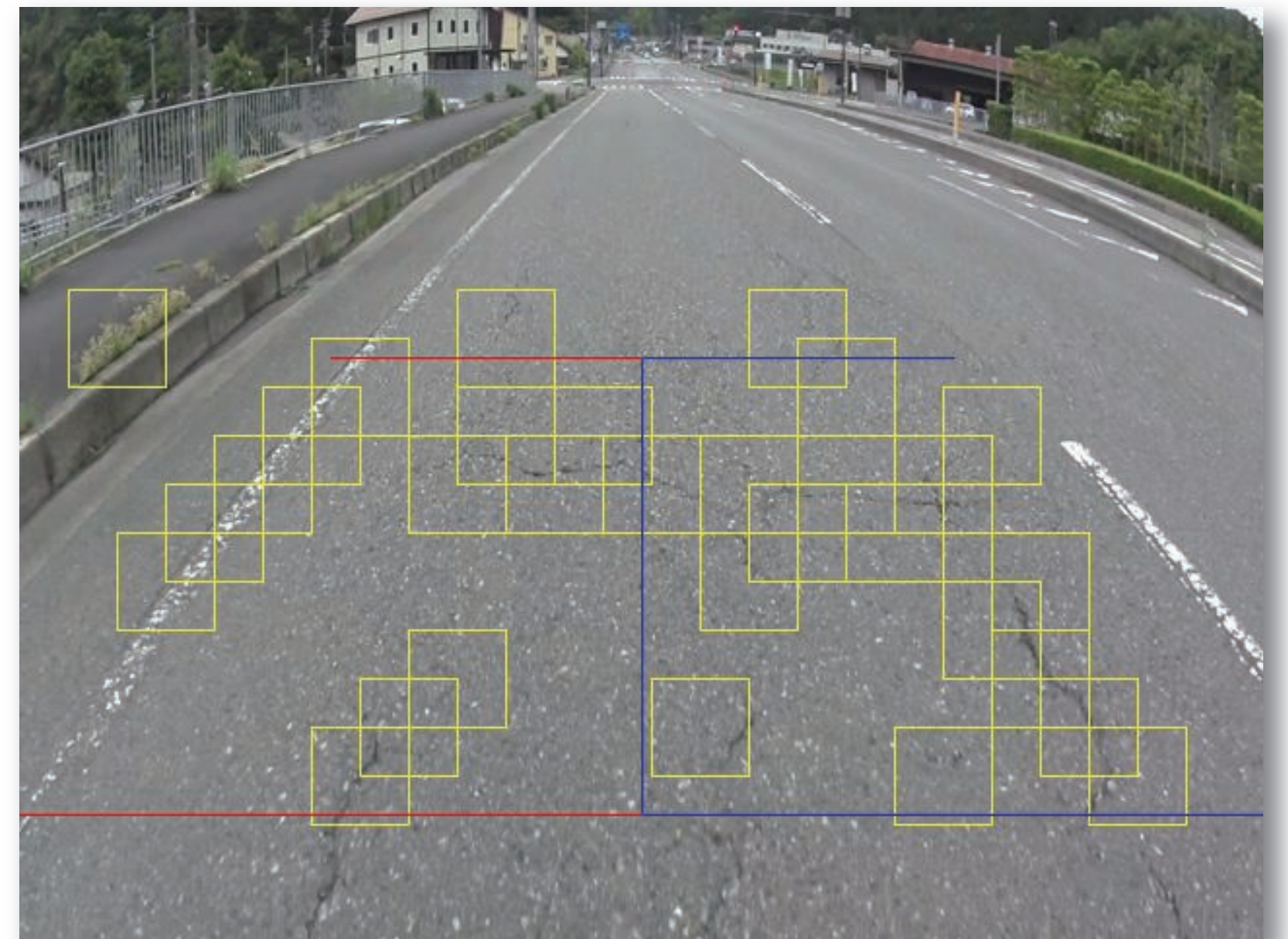
GPS機能付きの市販ビデオカメラを一般車両に取り付けて舗装路面の動画を撮影します。

・車上からの点検のデジタル化

わだち掘れとひび割れの画像を損傷の程度ごとに学習させた人工知能により、熟練技術者と同等基準の判定ができます。



点検機材（市販ビデオカメラ）



人工知能によるひび割れの検知例

・撮影条件

昼間、明かり部のアスファルト舗装の乾燥路面を測定します。道路規制は必要ありません。

・技術的難易度の低減

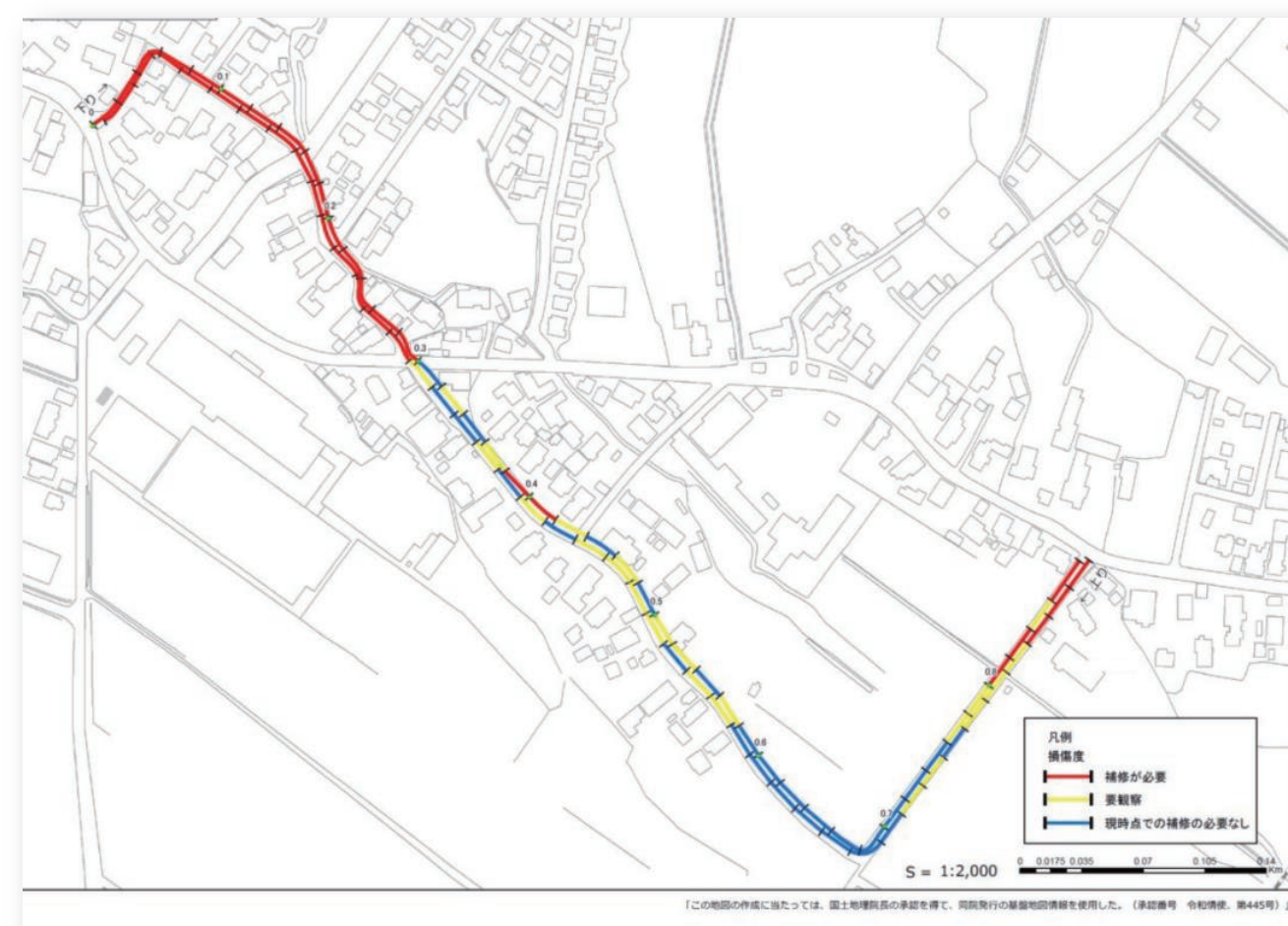
点検機材が簡易で、判定と電子データ化が自動的に行われるため、熟練が必要なく技術的難易度が低減します。

技術開発の効果

- ・判定の自動化により、コストが従来手法に比べ 1 / 2 に縮減
- ・判定の自動化により、工期が従来手法に比べ 1 / 2 に短縮
- ・技術的難易度の低減により、若手職員や契約社員などの多様な人材の活用が可能
- ・判定により得られる電子データはGISなどへの活用が容易なため、点検業務全体の省力化が実現

	区間距離 (m)	路面性状調査							
		点検年月日			点検方法	ひび割れ レベル	わだち掘れ レベル	縦断凹凸 (IRI) (mm/m)	パッチング 数
		年	月	日					
47	20	2019	7	10	路面性状を簡易に把握可能な技術	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	6
33	20	2019	7	10	路面性状を簡易に把握可能な技術	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	3
18	20	2019	7	10	路面性状を簡易に把握可能な技術	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	19
04	20	2019	7	10	路面性状を簡易に把握可能な技術	Ⅱ	Ⅰ	Ⅲ	20
9	20	2019	7	10	路面性状を簡易に把握可能な技術	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	2
76	20	2019	7	10	路面性状を簡易に把握可能な技術	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	0
62	20	2019	7	10	路面性状を簡易に把握可能な技術	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	0
48	20	2019	7	10	路面性状を簡易に把握可能な技術	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	0
34	20	2019	7	10	路面性状を簡易に把握可能な技術	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	0
2	20	2019	7	10	路面性状を簡易に把握可能な技術	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	0
8	20	2019	7	10	路面性状を簡易に把握可能な技術	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	0
62	20	2019	7	10	路面性状を簡易に把握可能な技術	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	0
46	20	2019	7	10	路面性状を簡易に把握可能な技術	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	0
32	20	2019	7	10	路面性状を簡易に把握可能な技術	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	0
19	20	2019	7	10	路面性状を簡易に把握可能な技術	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	0
06	20	2019	7	10	路面性状を簡易に把握可能な技術	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	0
89	20	2019	7	10	路面性状を簡易に把握可能な技術	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	0
74	20	2019	7	10	路面性状を簡易に把握可能な技術	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	4
62	20	2019	7	10	路面性状を簡易に把握可能な技術	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	0
51	20	2019	7	10	路面性状を簡易に把握可能な技術	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	5
35	20	2019	7	10	路面性状を簡易に把握可能な技術	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	0
14	20	2019	7	10	路面性状を簡易に把握可能な技術	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	5

解析結果（位置情報と損傷レベル）



解析結果の活用（GISへの応用）

区間	0 ~ 20	測定路線	上り線	施設等	縦断凹凸(IRI)
調査結果	ひび割れレベル III	わだち掘れレベル II			メモ
区間	20 ~ 40	測定路線	上り線	施設等	縦断凹凸(IRI)
調査結果	ひび割れレベル III	わだち掘れレベル II			メモ
区間	40 ~ 60	測定路線	上り線	施設等	縦断凹凸(IRI)
調査結果	ひび割れレベル III	わだち掘れレベル II			メモ

解析結果（損傷レベルと写真）

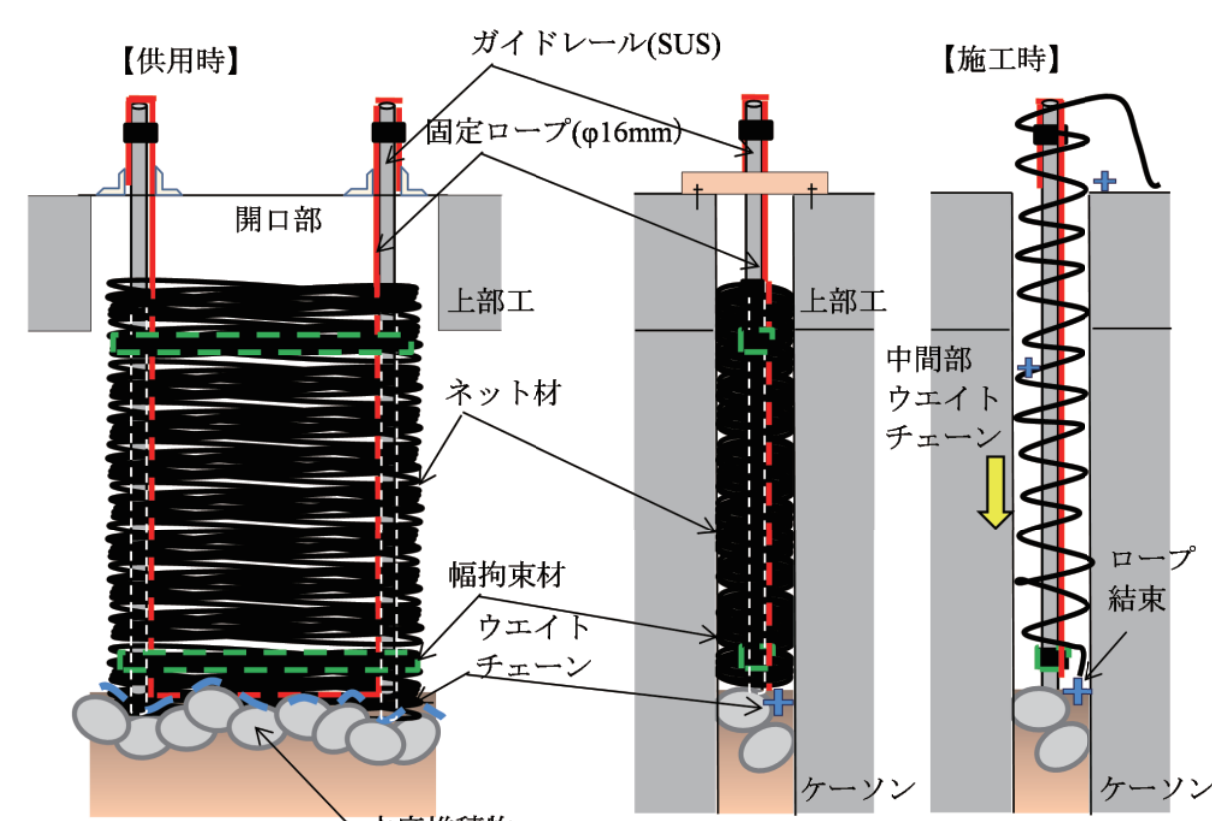
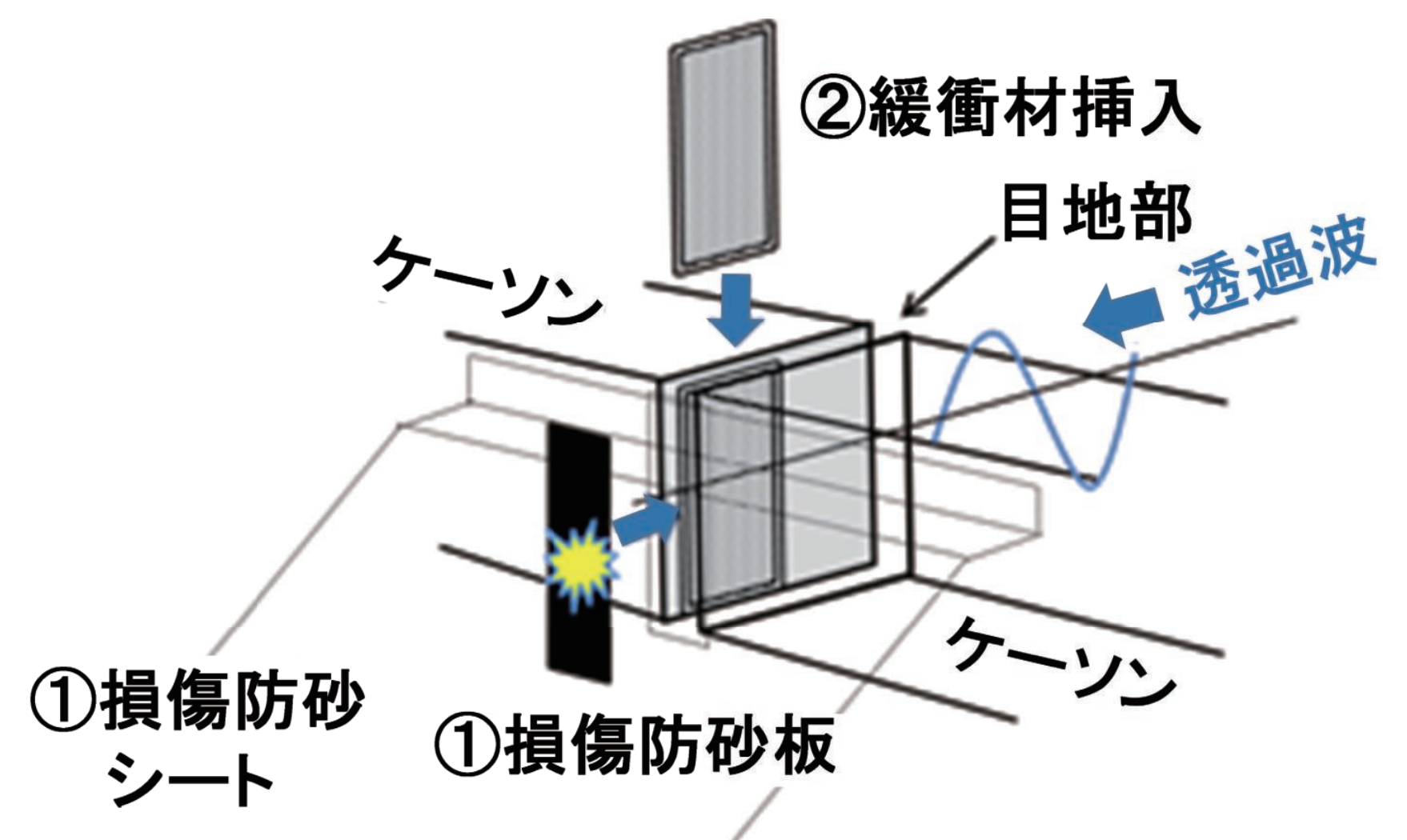
吸い出し・陥没抑止に向けたケーソン目地透過波低減法 ネットバッファ工法（護岸・岸壁の吸い出し・陥没リスク抑制）

応募者名：国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所／
前田工織株式会社

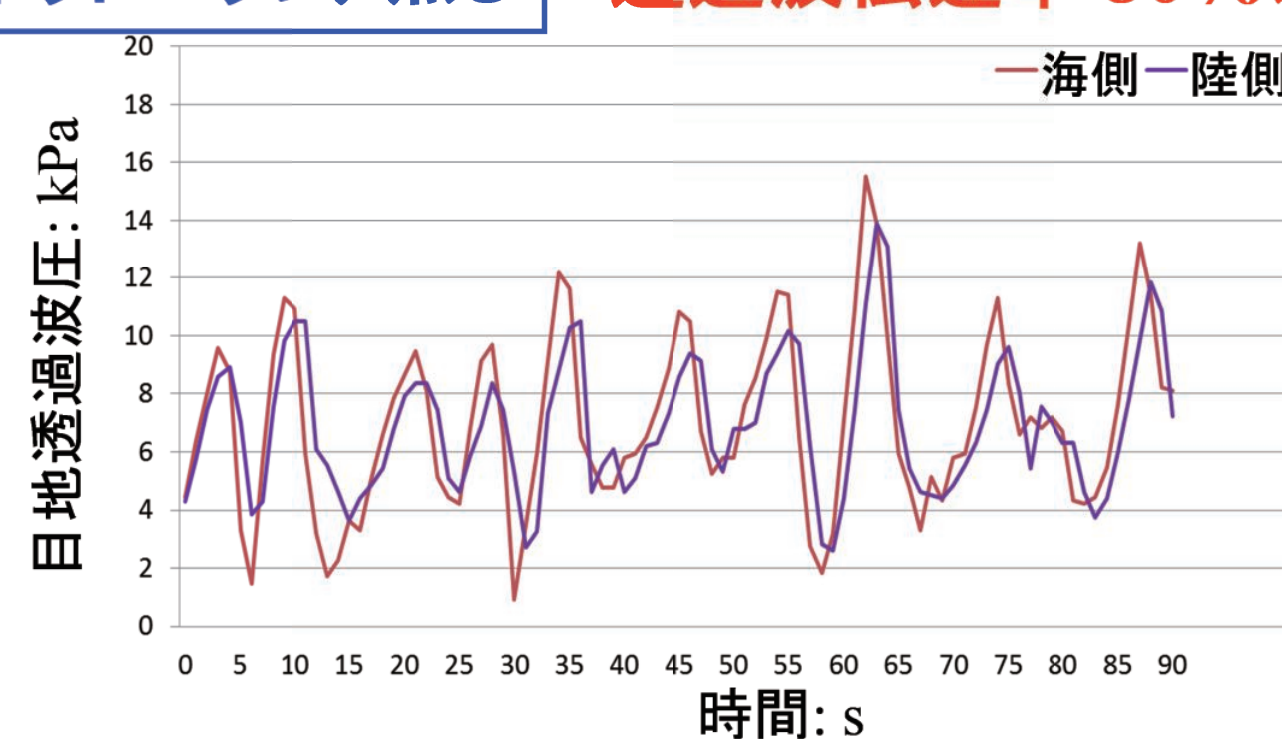
技術開発者：〔国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所〕 佐々 真志／
〔前田工織株式会社〕 石坂 修

技術の概要

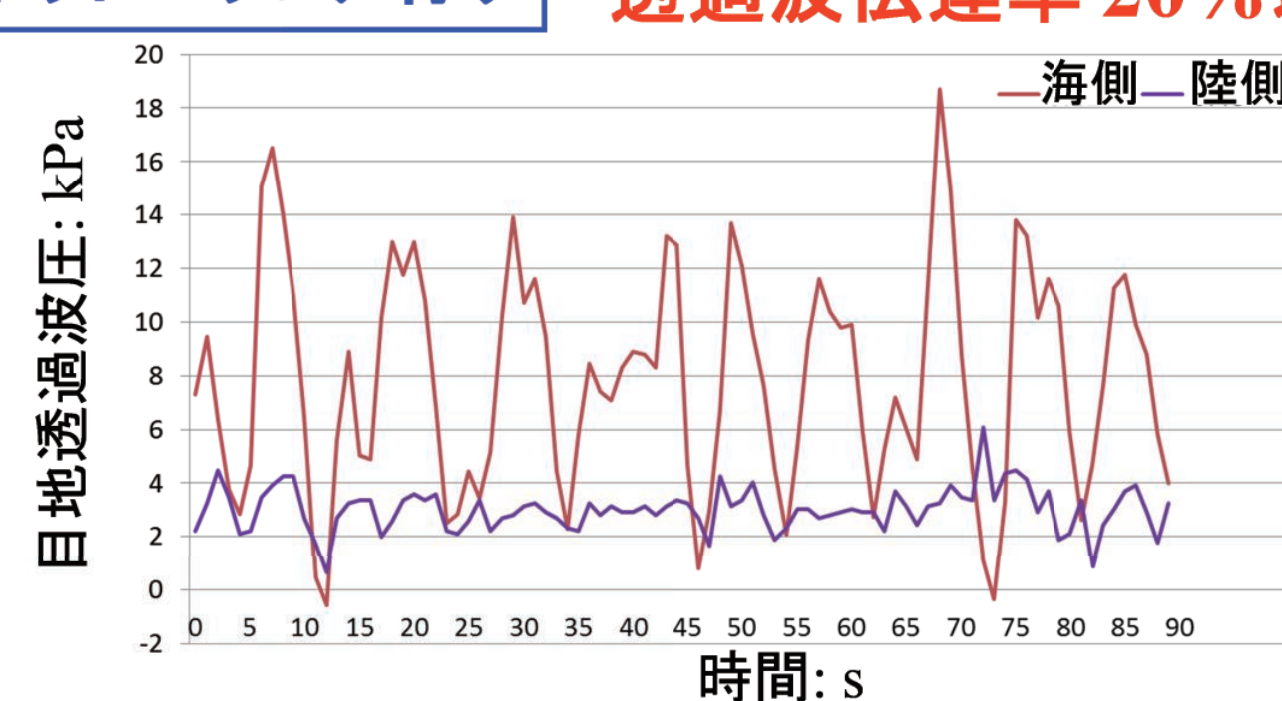
- 護岸・岸壁の陥没は全国各地で発生しており、近年も数多くの被災事例が報告されている。
- これらの陥没は、ケーソン間で透過してくる波の繰り返し作用を主要因とした防砂板損傷等によって、埋立土砂の吸い出しが生じ、これに伴う空洞が地中で生成・発達することによって、突然発生する。
- 本技術では、気候変動とともに年々増大傾向にある透過波を、繊維製網状の緩衝材をケーソン間の目地部に挿入することで約80%減衰させることができ、外力を低減することで構造物としての長寿命化が図れ、陥没リスクの抑制が可能となった。



ネットバッファ無し 透過波伝達率 80%以上



ネットバッファ有り 透過波伝達率 20%以下



技術の特徴

- 護岸・岸壁の陥没リスクを大幅に抑制することを可能にした新技術
- 従来工法では、高波浪等によるケーソンの移動により遮断材が機能を失うなどの課題があったが、本技術では当該問題を解決し、設置安定性も発揮
- 多様なケーソン目地間隔、水底堆積物、既存抑止工等に対応し、老朽化施設を含む**全国の護岸・岸壁へ適応可能**
- 大掛かりな工事の不要、従前に比べて大幅なコスト・工期の縮減、及び耐久性、耐候性、安全性の担保

技術開発の効果

- 陥没を引き起こす透過外力を80%以上低減することで、護岸・岸壁の吸い出し・陥没リスクを大幅に抑制
- 従来対策と比較すると、大規模な工事が不要で、コスト・工期ともに大きく縮減

技術の社会的意義及び発展性：

- 人命の安全性および施設の信頼性が大きく向上
- 全国の老朽化施設を含むケーソン護岸・岸壁の長寿命化
- 発展途上国・先進国を含む同様の問題を有する現場へ適用・展開

水底土砂の放射性物質を原位置分級し浚渫する工法

水底土砂原位置分級工法

応募者名：あおみ建設株式会社

技術開発者：〔あおみ建設株式会社〕 吉原 到・岡島 伸行

技術の概要

東日本大震災で被災した福島第一原子力発電所から飛散した放射性物質は、その後の降雨により、福島県内の「ため池等」の水底に堆積しています。

放射性汚染土はすでにながれき撤去や道路除染等で大量に発生しており、放射性汚染土の処分場の受入容量確保と処分土量の削減は、喫緊の課題となっていました。

『水底土砂原位置分級工法』は、ため池など閉鎖性水域の堆積物を薄層で浚渫する工法で、密閉された浚渫装置内で底泥を分級して、粗粒分は原位置に残置し、放射性物質が多く吸着している細粒分のみを浚渫することで、処分土量の大幅な削減を実現しました。また、港湾及び地盤改良分野でのノウハウと最新の ICT 化技術を活用した施工管理装置により、遠隔無人化施工、高度な施工管理と大幅な省力化を実現しました。

技術の特徴

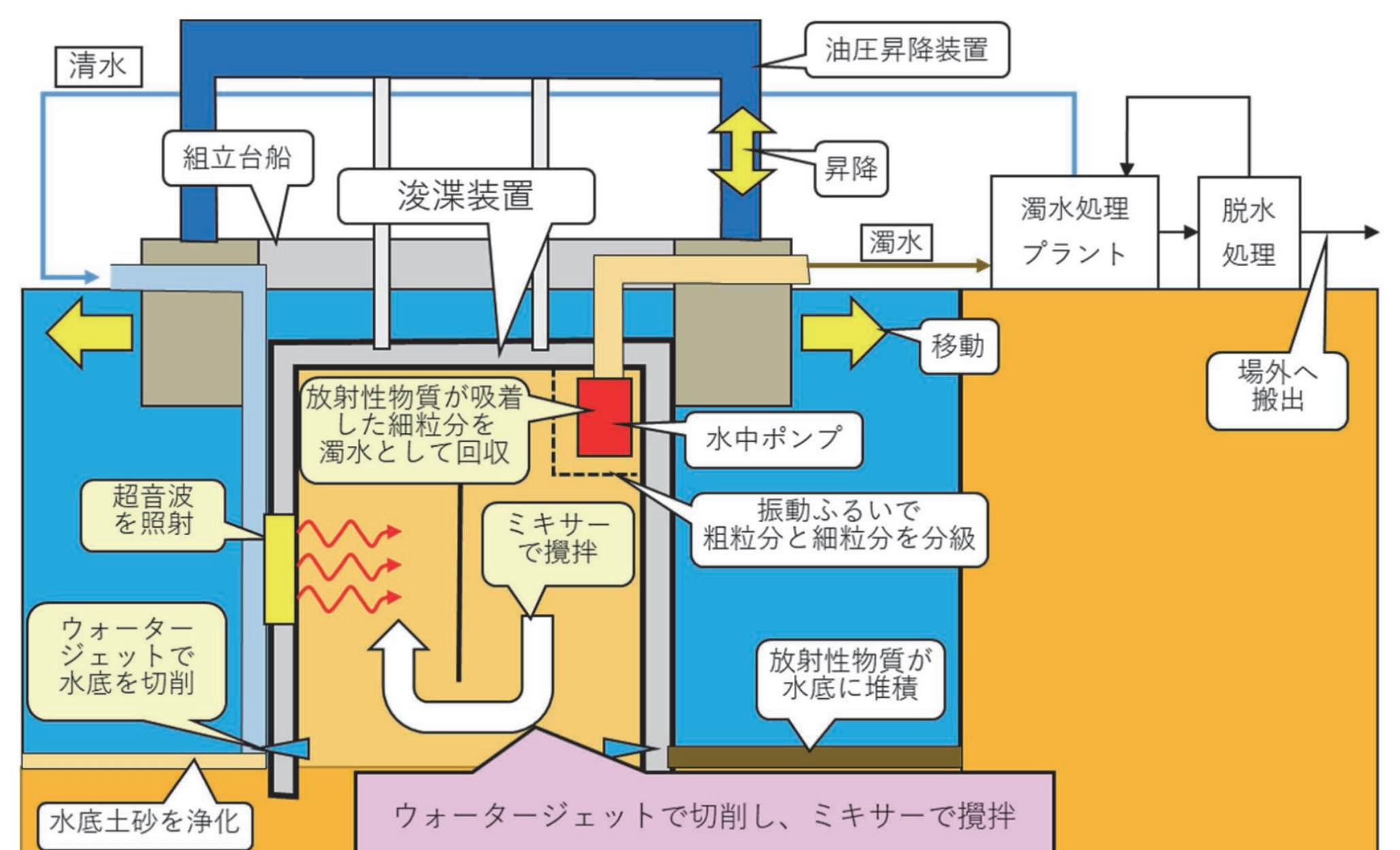
- 底面が解放された浚渫装置を浚渫対象の水底に根入れさせ、密閉された装置内で水底土砂をウォータージェットで切削するとともに、水と土砂をミキサーで攪拌混合し、土砂を分級して、細粒分を濁水として回収する工法です。
- 浚渫装置内に振動ふるいを装備し、比表面積が大きく放射性物質が多く吸着する細粒分のみ濁水として回収し、粗粒分を浚渫原位置に残置することで、処分土量の減容化を実現しました。
- 攪拌中の濁水に超音波を照射して粗粒分に付着する細粒分を引き剥がすことで、残置する粗粒分に含まれる放射性物質も低減します。
- 密閉空間内で浚渫するため、周辺に汚濁が拡散することはありません。
- 施工機材は小型軽量で、機材搬入や機材組立作業を小型クレーン等で実施でき、進入路が狭隘な場所でも施工可能です。
- 最新の ICT 化技術を活用した施工管理装置により、陸上の管理事務所からの遠隔無人化施工を実現しました。
- 各種センサー情報を取得し、出来形・品質管理記録を自動で作成することが可能です。

技術の効果

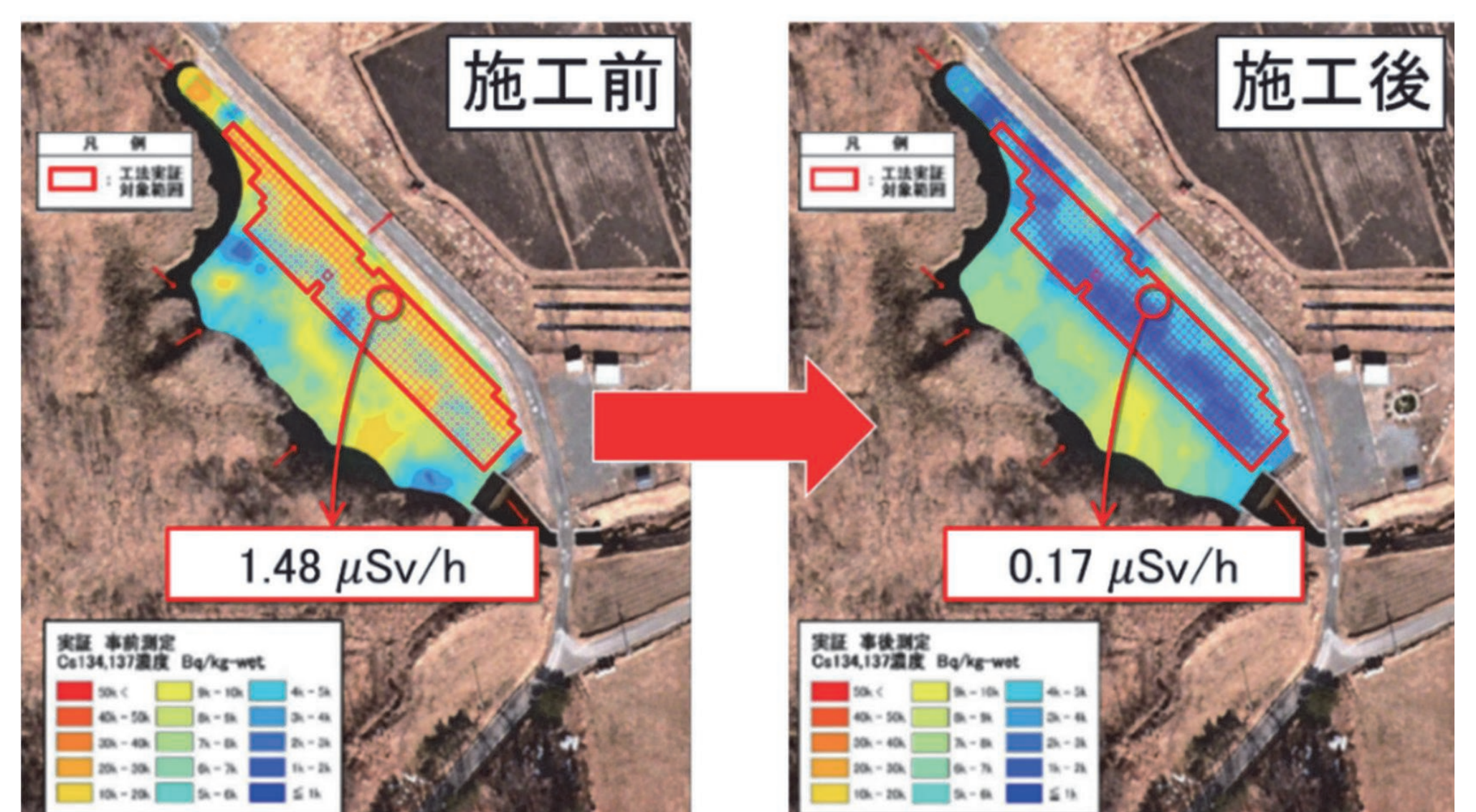
- 水底土砂の放射線物質を確実な低減を実現。
- 浚渫対象の水底土砂に含まれる粗粒分は原位置に残置することで、場外に処分する土量の大幅な減容化と施工コストの削減を実現。
- 最新の ICT 化技術を活用した専用の施工支援システムによる、施工および品質管理の効率施工を実現。



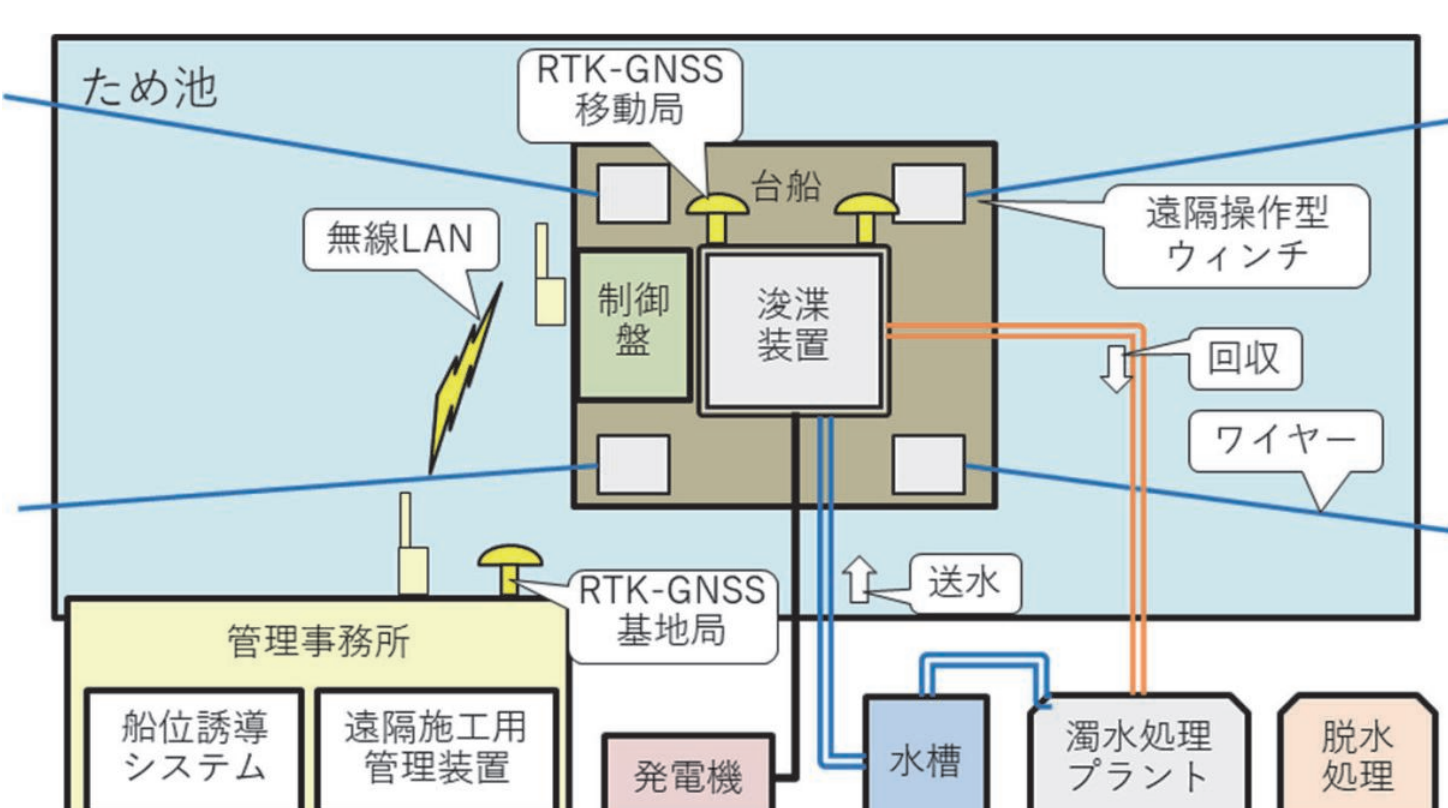
浚渫船と施工状況



水底土砂原位置分級工法の浚渫原理



水底土砂の放射線量の分布（施工前後で比較）



水底土砂原位置分級工法の施工イメージと遠隔操作状況



地震時地盤災害推計システム —スグダス (SGDAS)—

応募者名：国土交通省国土地理院

技術開発者：〔地理地殻活動研究センター地理情報解析研究室〕 中埜 貴元・大野 裕幸

技術の概要

- 国土地理院は「災害対策基本法」に基づく「指定行政機関」として、測量技術を駆使して災害対応等に資する情報を収集・提供
- SGDAS は大地震発生直後、震度以外の情報が何もない段階で、防災機関が初動体制を構築する数時間以内に必要となる災害発生予測情報を配信するシステムで、**地震発生後概ね 15 分以内に斜面崩壊、地すべり、地盤の液状化の発生した可能性を自動的に推計・配信**するもの
- SGDAS は以下のステップで稼働（図-1）
 - （1）気象庁が作成・配信する推計震度分布を受信
 - （2）震度と地形等の地理的特性との関係から地盤災害が発生した可能性を推計
 - （3）配信レポート（PDF 形式）を作成
 - （4）防災関係機関等に電子メールにて自動配信
- 2013 年に開発後、試験運用とその間に発生した地震を対象に推計結果の妥当性検証を重ね、有効性を確認し、2019 年 6 月から正式運用
- 推計結果は国土交通省や防衛省、都道府県など 49 機関に配信中（2020 年 7 月現在）

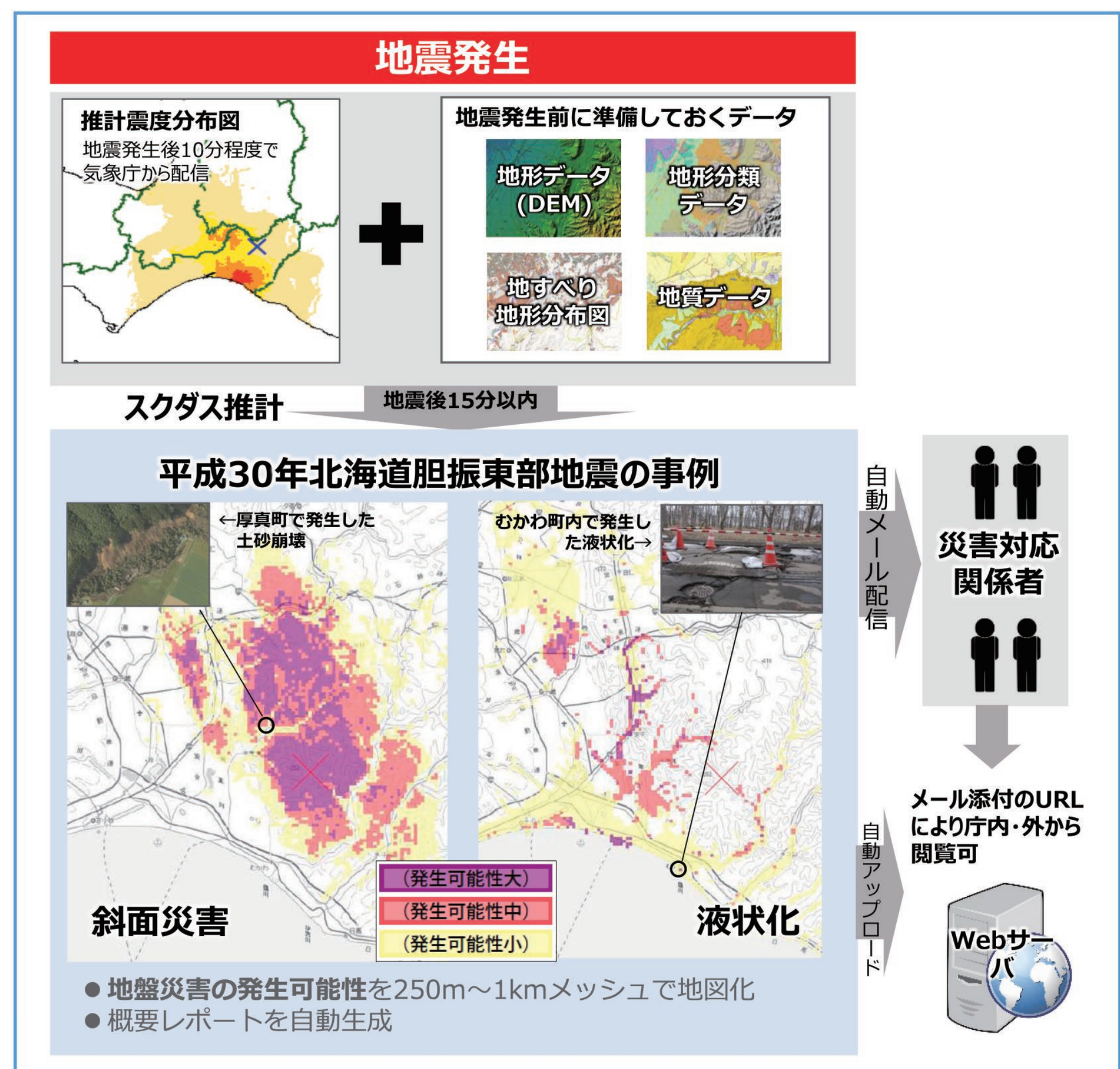


図-1 地盤災害推計システム (SGDAS) の概要

技術の特徴

- 地震発生からこれだけ**短時間で地盤災害の推計情報が配信されるのはSGDASのみ**であり、政府の危機管理の**初動対応の決定に非常に有用**
- 24 時間 365 日推計震度分布の受信をトリガーとして発災後迅速かつ安定的に推計結果を自動配信
- 推計震度分布の震央付近の震度補正等を行うことで推計精度を向上
- 斜面崩壊の発生可能性は国土技術政策総合研究所が構築した「六甲式」をベースとした手法、地すべりと液状化は独自の判定基準を基に推計（図-2）
- 配信先に推計結果を**一目で分かりやすく伝え、的確かつ迅速な初動対応に寄与するため**、2019 年 6 月の正式運用前までの配信レポートの内容・表現を改良（図-3、4）

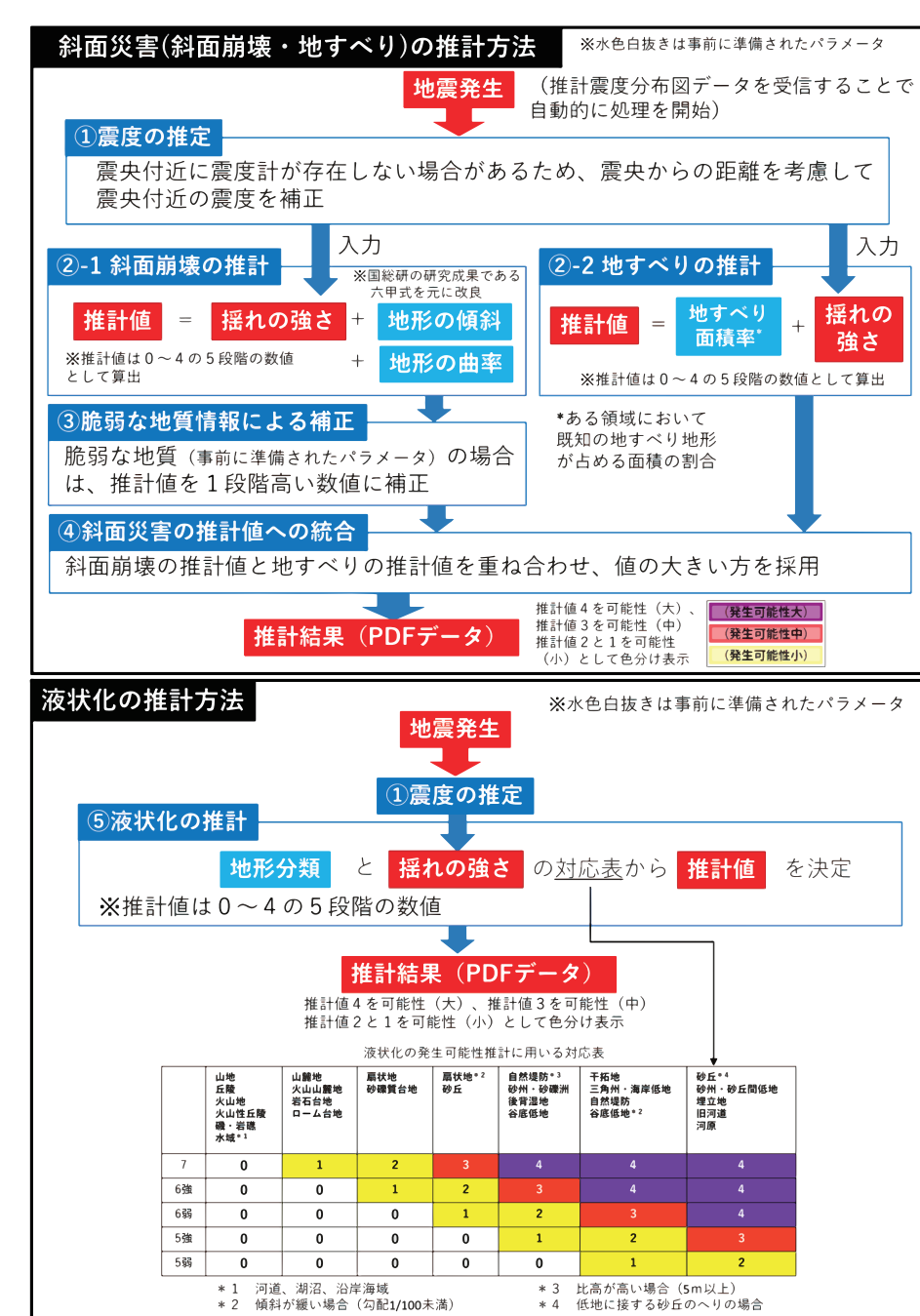


図-2 斜面災害(斜面崩壊・地すべり)と液状化の発生可能性の推計方法

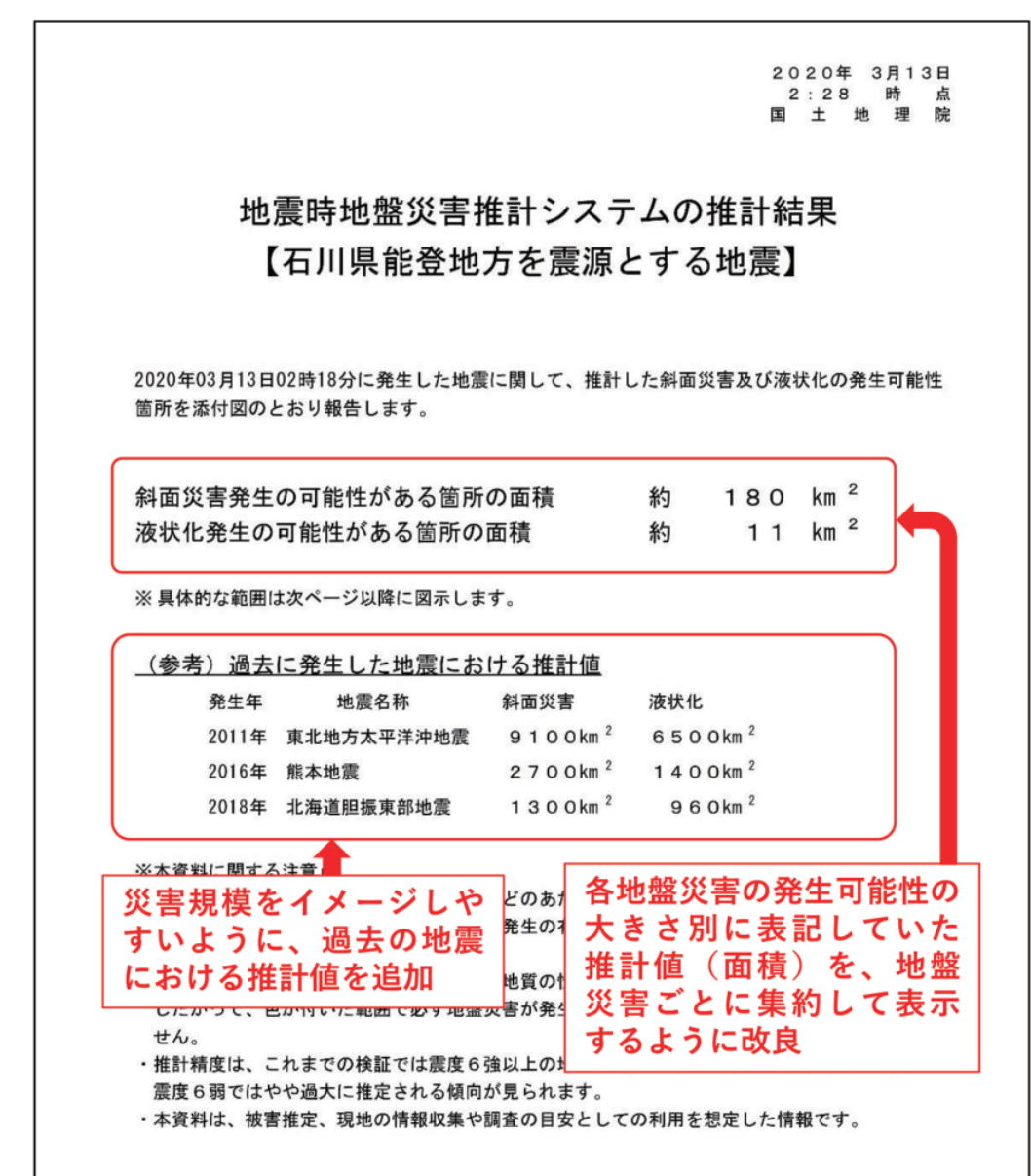


図-3 配信レポートの内容の改良

技術開発の効果

- 現地から被害情報が入るまで（特に夜間・山間部）の期間における**災害概況の把握や初動の対応方針の決定**（防災ヘリコプターの巡視航路計画立案、空中写真撮影のコース設計、TEC-FORCE の広域派遣における支援計画立案、人命救助等）の**迅速化**
- 災害直後の政府の危機管理における**初動体制構築に大きく貢献**

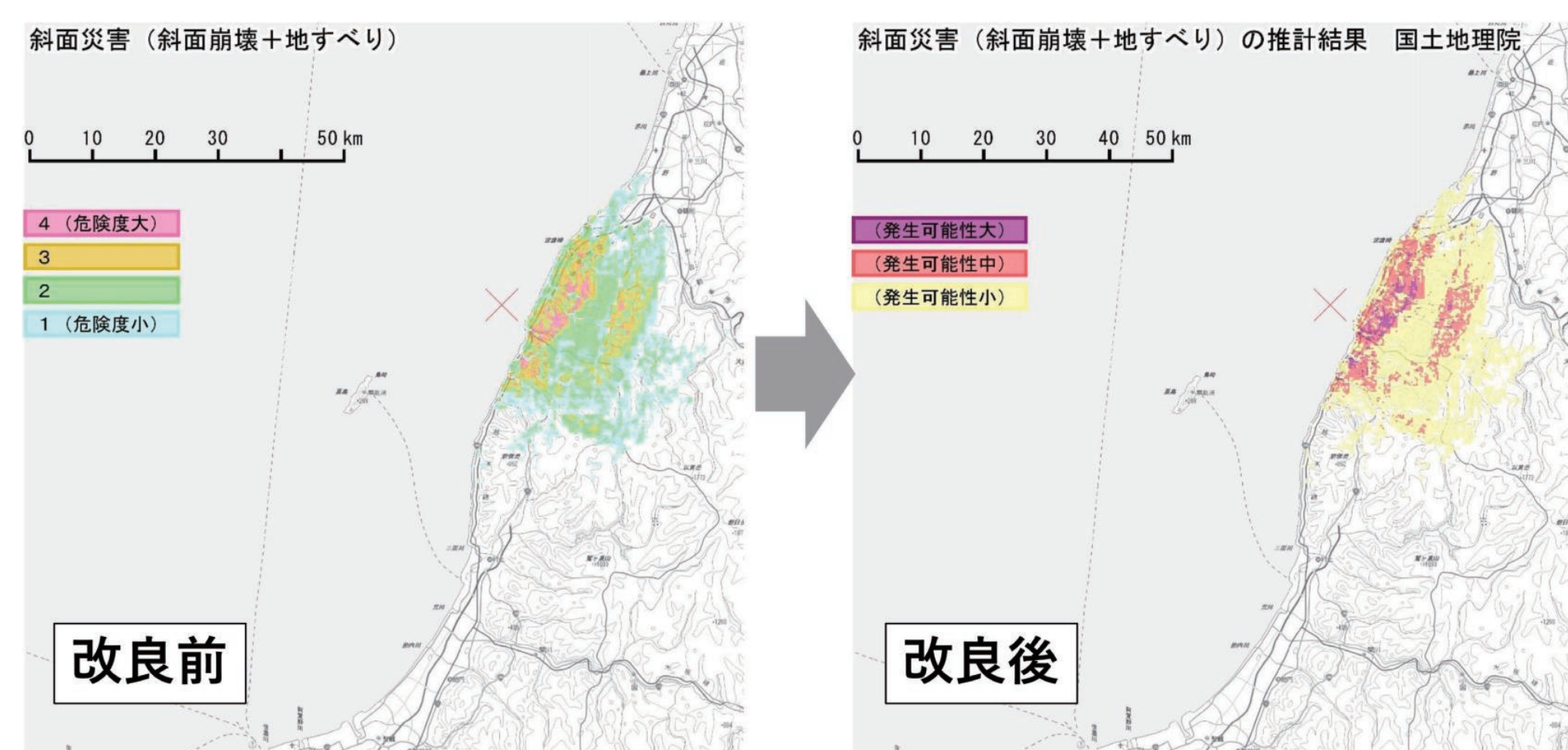


図-4 配信レポートにおける推計結果の表現の改良

雑草防止機能付きの自転車走行安全性に優れた側溝

スリムスリット（JS形）側溝（雑草防止工法）

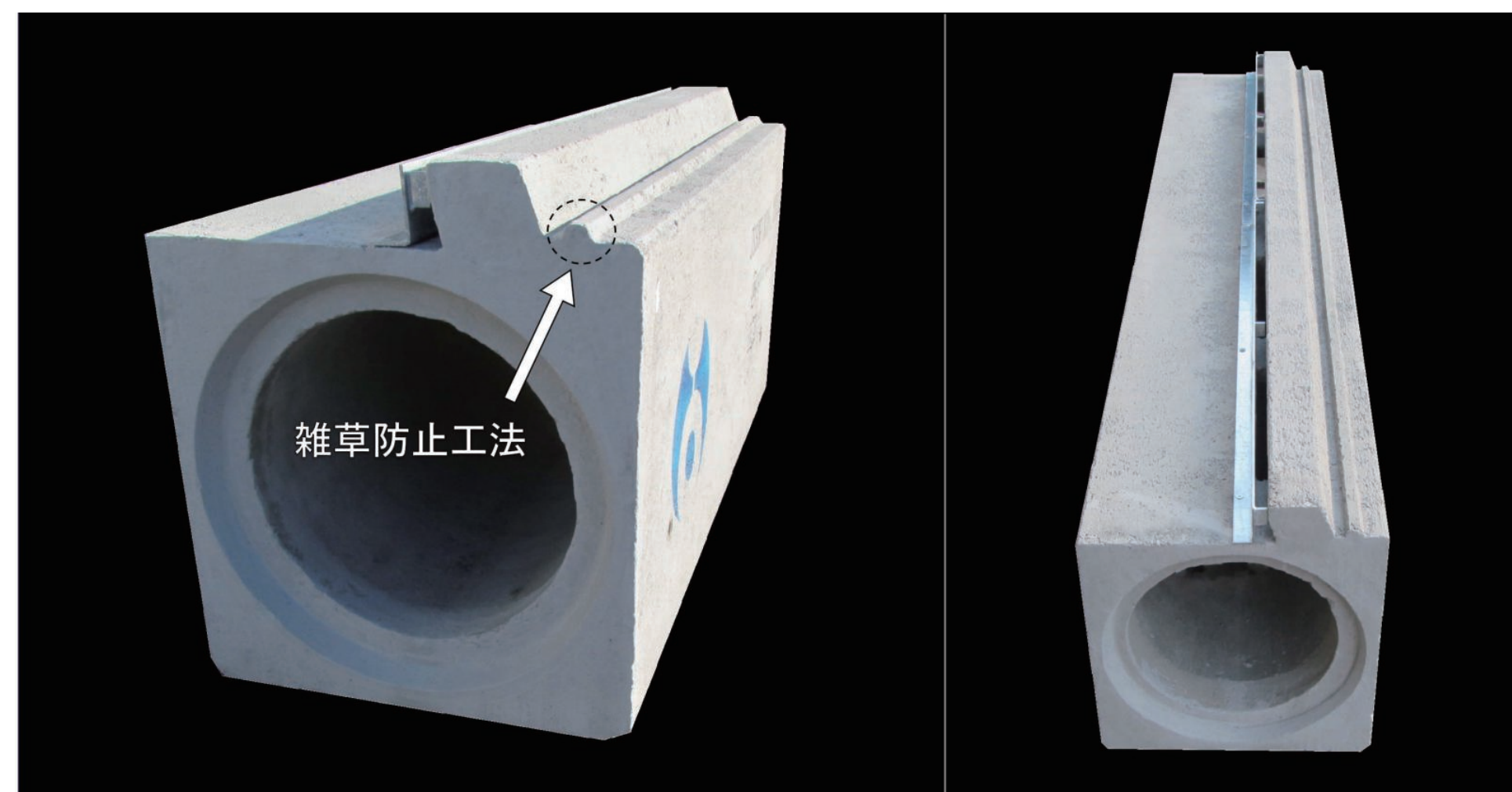
応募者名：アーボ株式会社
 技術開発者：〔アーボ株式会社〕 岡崎 晃浩
 共同開発者：日本雑草防止工法研究会

技術の概要

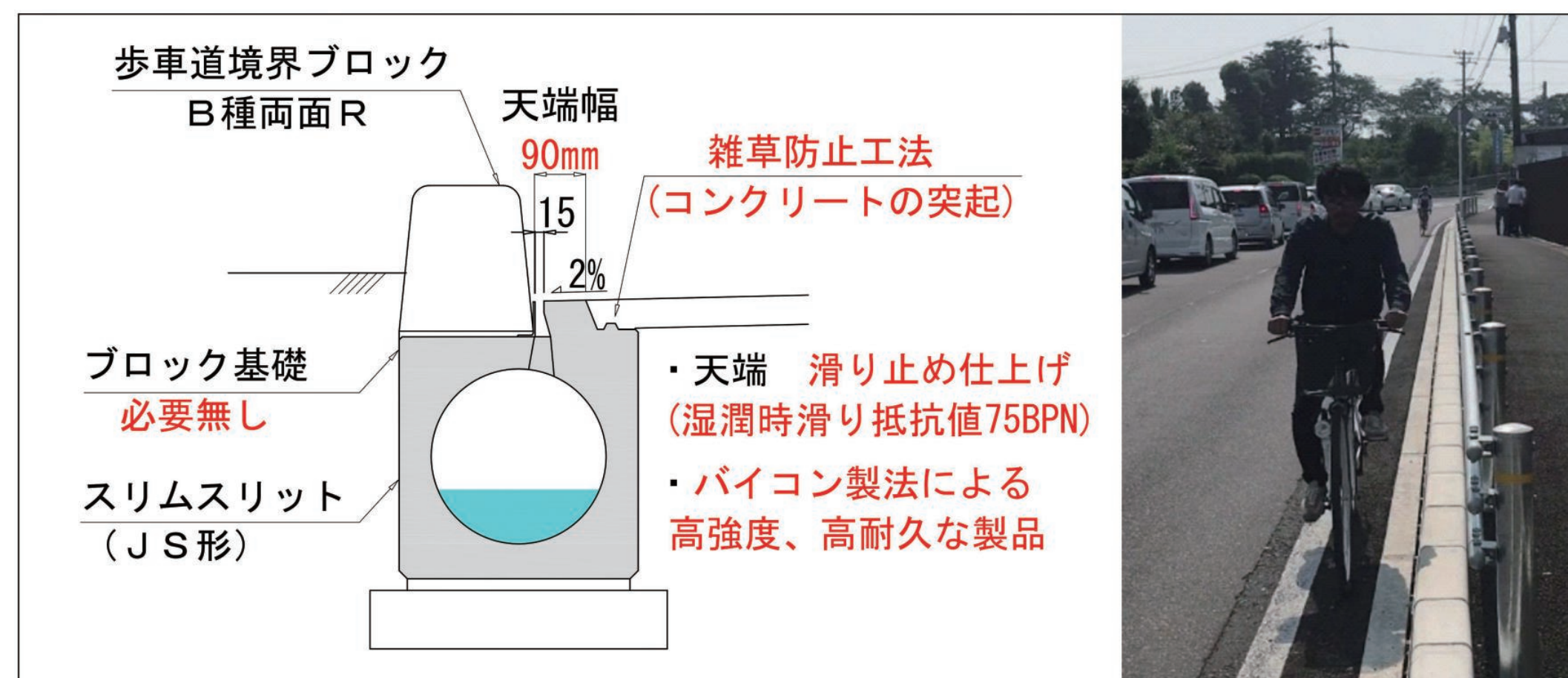
「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」に対応した側溝に、雑草防止機能（雑草防止工法）を加えることで、自転車走行安全性を維持することができる安全性に優れた側溝。

技術の特徴

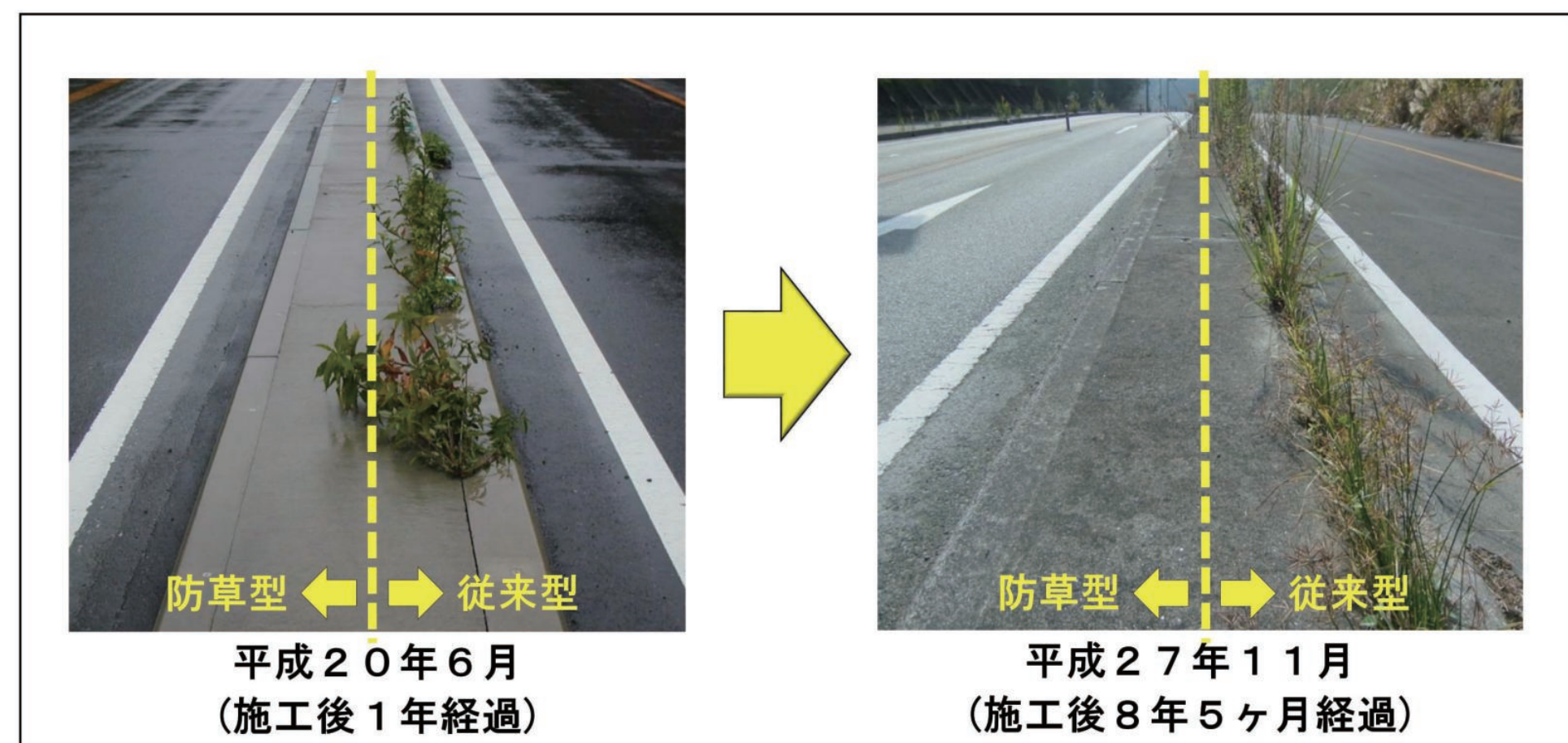
- ・製品露出幅を 90 mm と狭くし、天端勾配 2% と平坦性を確保した。
- ・スリット開口部を縁石際に設ける事で、自転車が通常載れない位置にした。
- ・縁石の基礎部分を製品本体に持たせた。
- ・表面は滑り止め仕様、湿潤時の滑り抵抗値が 75BPN 以上の滑り止め仕上げにした。
- ・バイコン製法（振動と圧縮を加え即時脱型する製法）のため、水セメント比が小さく（30% ～ 39%）高強度・高耐久な製品になる。
- ・雑草防止機能（雑草防止工法）を加えた製品。



スリムスリット(JS形)側溝(雑草防止工法)



技術概要



雑草防止工法 追跡調査結果例

技術の効果

■ 自転車の走行安全性の向上

- ・自転車の通行空間を確保（天端露出 90 mm）
- ・タイヤのはまり込み防止（スリット開口が縁石際）
- ・転倒防止（天端勾配 2%・表面の滑り抵抗値 75BPN 以上）

■ 走行安全性の維持

- ・防草効果により走行安全性の維持ができる（雑草防止工法）

■ 経済性の向上

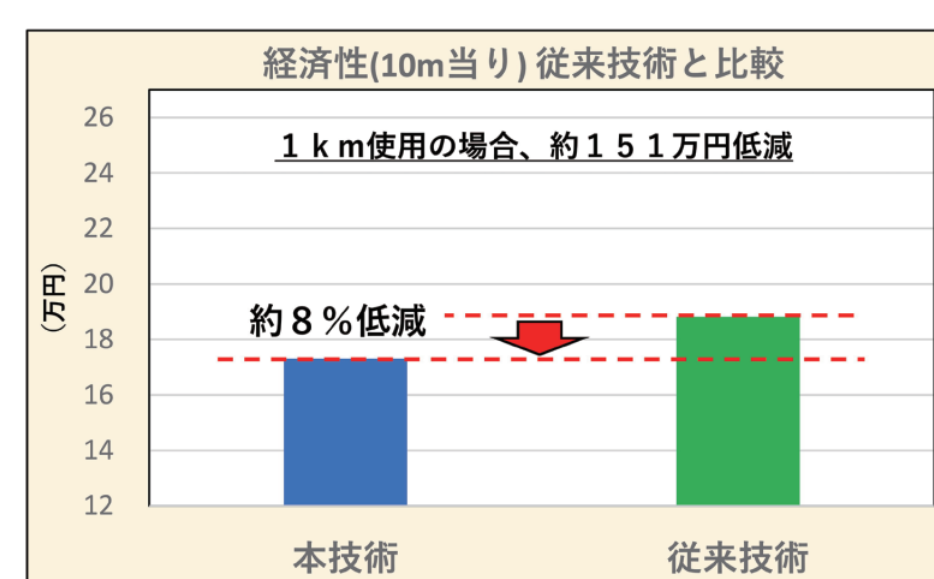
- ・直工費が約 8% 低減（縁石の基礎が不要）
- ・ライフサイクルコスト低減（高強度・高耐久なバイコン製法）
- ・除草コスト低減（雑草防止工法）

■ 工程日数の短縮

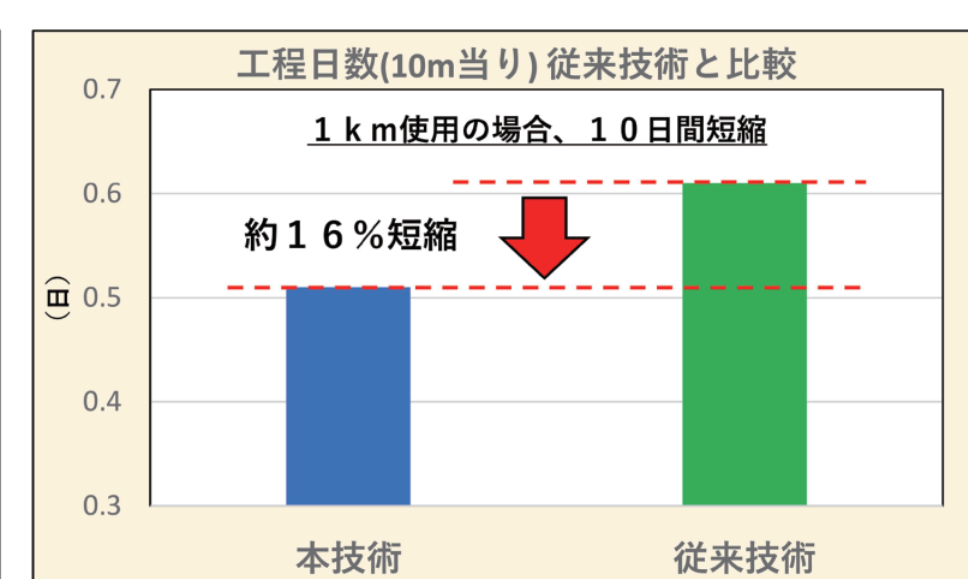
- ・工程日数が約 16% 短縮（縁石の基礎が不要）

■ 景観性の向上

- ・スッキリとした見た目（天端露出 90 mm）
- ・防草効果による景観維持（雑草防止工法）



経済性比較



工程日数比較



製法別比較(流し込み製法)

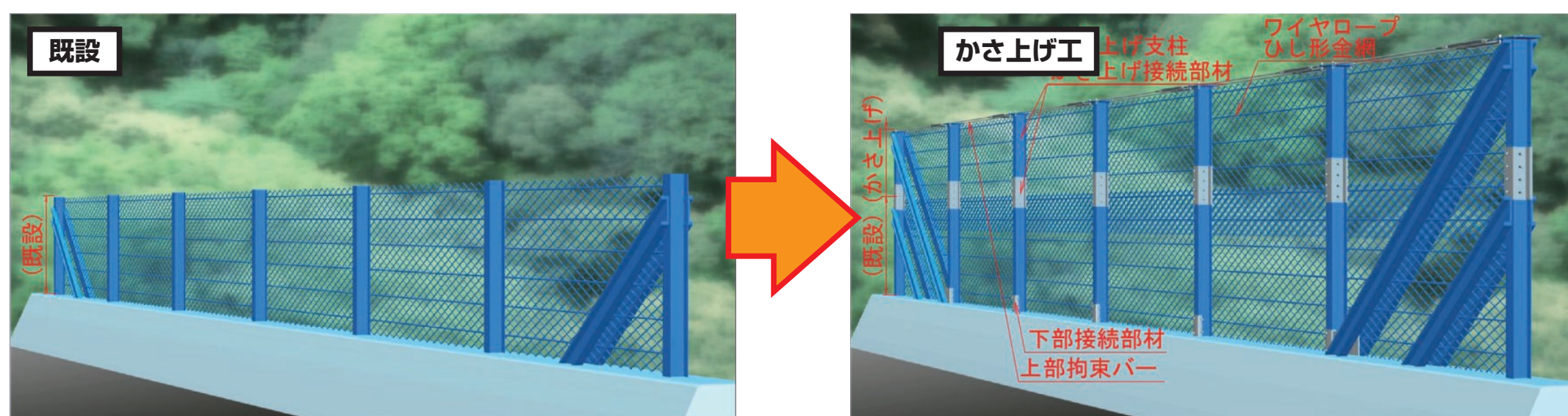
既設落石防護柵のかさ上げ及び補強工法

ストロンガー工法

応募者名：株式会社ビーセーフ
技術開発者：〔株式会社ビーセーフ〕 小島 明德
共同開発者：有限会社吉田構造デザイン

技術の概要

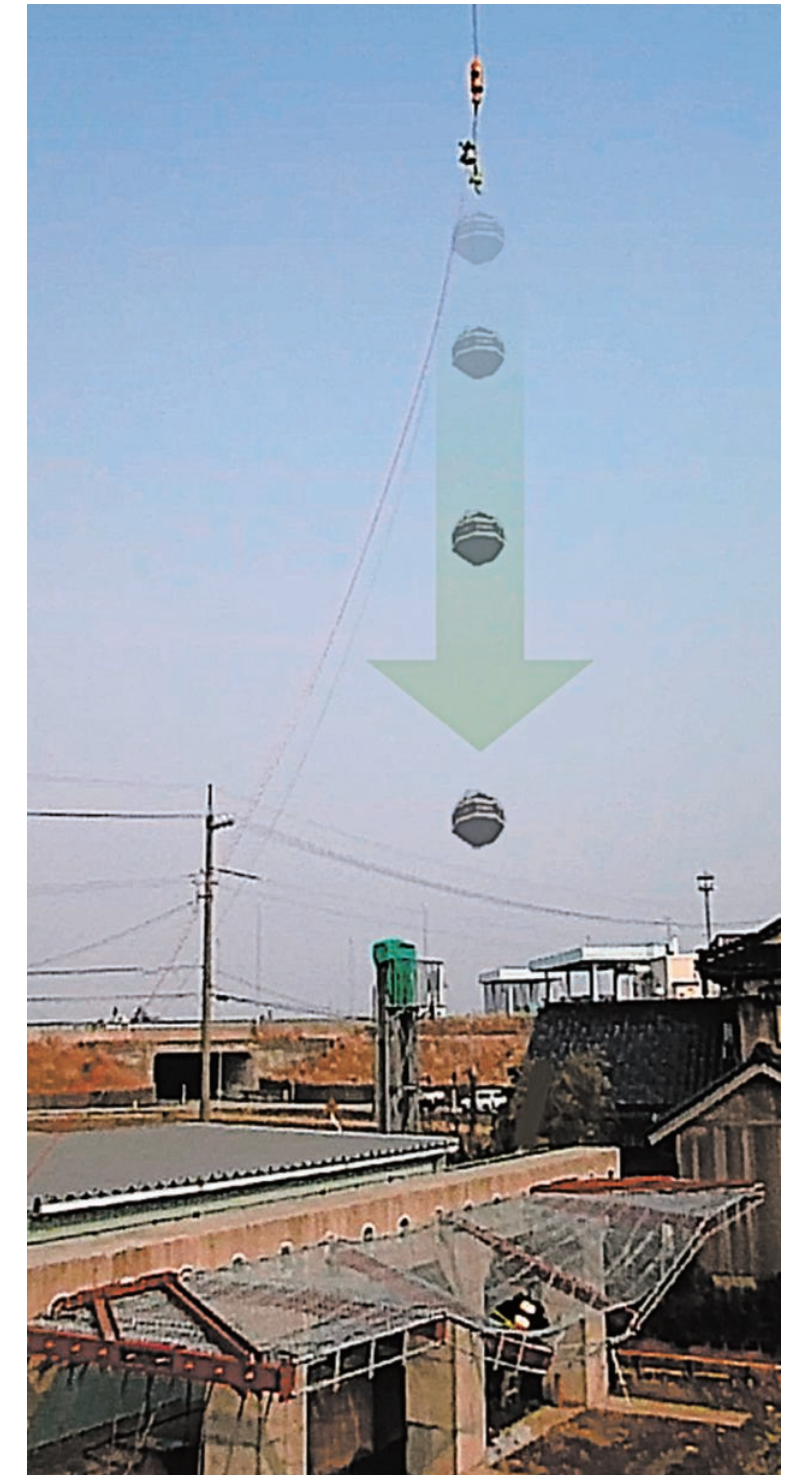
- H鋼式落石防護柵は昭和30年代より整備され、多くは更新時期を迎えています。落石が跳び超える高さが低い防護柵や可能吸収エネルギーが不足する防護柵において、既設の落石防護施設を活用することで工事費を抑え、設置延長の多い防護柵の保全工事全体のコスト縮減を可能とした技術です。
- 既設のH鋼式落石防護柵を利用して、柵高が不足する防護柵の柵高をアップします。
- 既設のH鋼式落石防護柵の可能吸収エネルギーが不足する防護柵は、高強度ワイヤ金網と緩衝金具の設置で防護柵の可能吸収エネルギーを向上させます（実物衝撃実験で検証済）。



既設のH鋼式落石防護柵を活用したかさ上げ工（柵高アップ）



実物実験の設備



実物衝撃実験（各種18回）

技術の特徴

- 既設の落石防護柵を利用することで、コスト削減と環境負荷低減が図れます。
- 普通作業員が作業を行い、特殊工具は不要です。
⇒現地加工が無く、補強部材の取付けのみです。
- 現地作業は数日のため、従来工法と比較して供用中の道路の交通規制回数が大幅に低減します。
⇒交通規制による渋滞解消が見込まれ、工事期間中の地域住民の利便性低下が避けられます。



かさ上げタイプ



かさ上げ補強タイプ



部分かさ上げタイプ



かさ上げ施工

技術の効果

- 従来工法に対して、工期短縮と経済性向上。
⇒現地の実作業期間：66mの場合で約21日間。
- 供用中の道路の交通規制回数が大幅に短縮。
⇒地域住民や周辺交通への影響を低減。
- 既設の活用で、支柱切断作業やコンクリート取壊し作業が不要で産業廃棄物の排出を抑制。
⇒ガス使用による火災防止対策、粉じん対策が不要。
⇒高アルカリ水処理対策も不要。
- 特殊機材が不要で、近隣に騒音が少ない。

- 部材は防食性能を高め、工場製品で高品質。
- 工事中、仮防護工設置が不要⇒間接費低減。

技術の適用範囲

- H鋼式落石防護柵で柵高H=3.5m以下。
- 鋼材種別 H-100～H-300 に適用可能。
- 既設の落石防護柵の吸収エネルギーを高めたい防護柵。
- 既設防護柵が腐食・断面欠損していない。

ハイブリッド・サイフォン排水装置

サイフォンと水中ポンプで高揚程で大容量な排水装置

応募者名：株式会社 山辰組
技術開発者：〔株式会社 山辰組〕 馬淵 和三
馬淵 剛

技術の概要

- 高低差のある地形において、起動時に1分～2分間だけ電気を使用して水中ポンプでサイフォン作用を起動するが、起動した後は電源をOFFにして、サイフォンの限界揚程7mまでは無動力で排水作業を行うサイフォン排水装置。

技術の特徴

- サイフォンホースと専用部材を組み合わせ、電源のON⇔OFFだけでサイフォン切替えの遠隔操作ができる。
- 揚程7mを基準に「サイフォン単独送水」と、「サイフォン+水中ポンプアシスト送水」の二通りの排水作業が可能であり、双方の「限界揚程」と「排水量」を超えて、「高揚程で大容量」なサイフォン排水作業を可能とした。

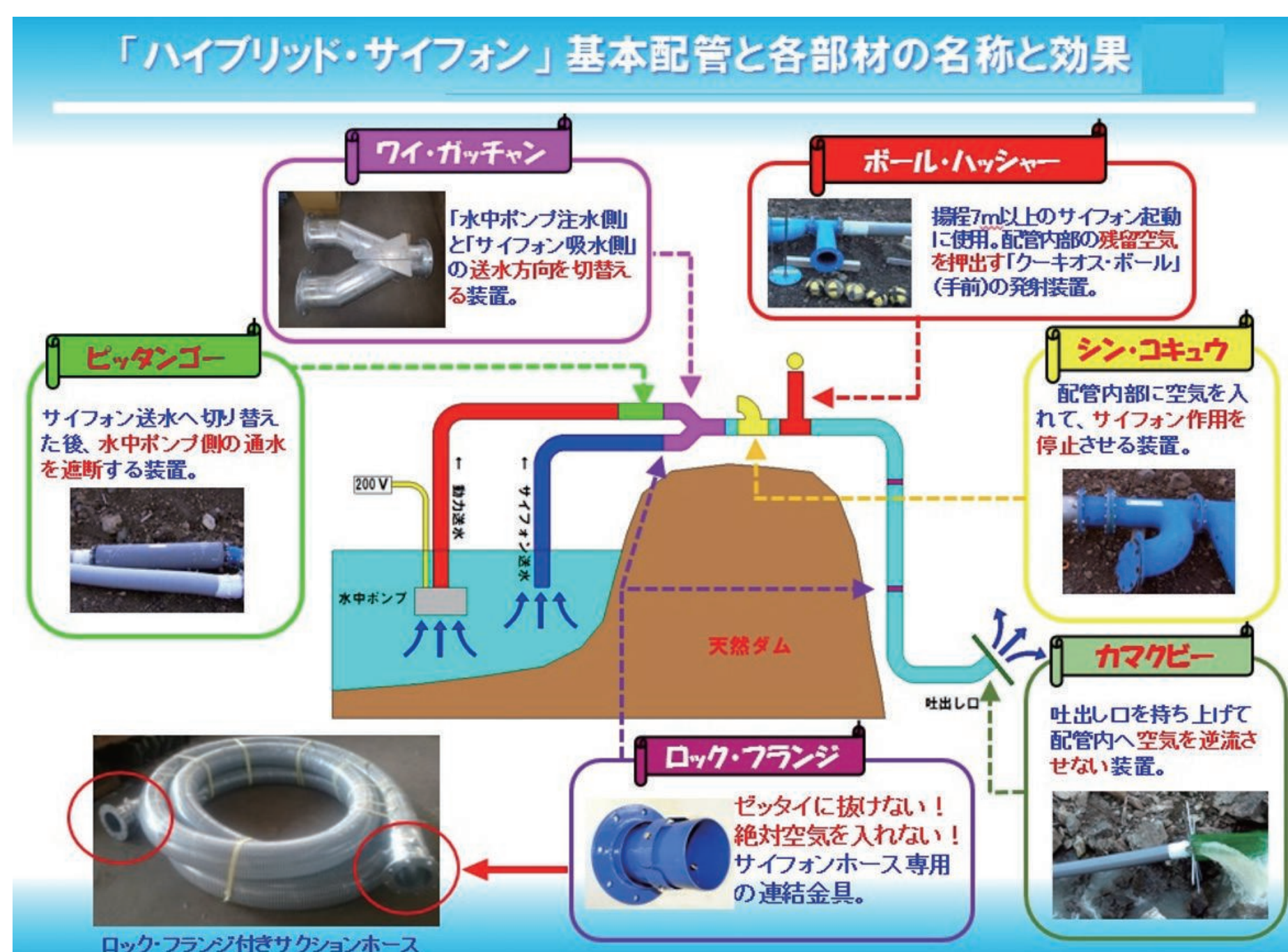


図-1 ハイブリッド・サイフォンの装置概要



図-2 ハイブリッド・サイフォンの二通りの送水方法とその特徴

技術の効果・従来技術との比較

- 起動後は、電気(燃料)を使用しない排水作業となった。
サイフォン起動後は電気(燃料)を使用しないため、従来の現場でのエネルギー消費量を10,000分の7に縮減した。
- 地球資源の枯渇防止と地球温暖化防止に貢献する。
サイフォン作業は、地球資源の消費量と温室効果ガス排出量を10,000分の7に削減し地球温暖化防止に貢献する。

表-1 水中ポンプとハイブリッド・サイフォンの燃料消費と環境負荷の比較表

「水中ポンプと「ハイブリッド・サイフォン」の燃料消費を伴う稼働時間と環境負荷比較表				
口径=Φ150mm、各1台 24時間稼働として				
	機種	水中ポンプ	ハイブリッド・S	
軽油消費量	消費量	120ℓ/日	0.083ℓ/日	
	1ヶ月	3,600	2.5	
	6か月	21,600	15.0	ℓ
	12か月	43,200	30.0	
ドラム缶	1ヶ月	18	0.013	
	6か月	108	0.078	本
	12か月	216	0.156	
金額 ※1ℓ=125円換算	1ヶ月	450,000	311	
	6か月	2,700,000	1,875	円
	12か月	5,400,000	3,750	
二酸化炭素 排出量	排出量	2,644kg-CO2/ℓ	2,644kg-CO2/ℓ	
	1ヶ月	9,500	0.007	ton(トン)に換算
	6か月	57,100	0.042	
	12か月	114,200	0.084	
比率		10,000	7	



写真-1 人が通れるスペースで運搬



写真-2 全ての機材が人力で運搬可能



写真-3 1台でも膨大な水量を排水



写真-4 Φ100mm吐出し口の状況