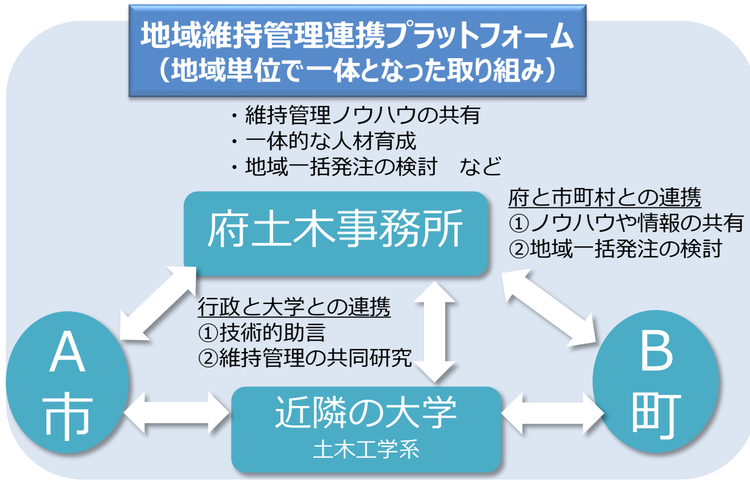
維持管理・更新を支える優れた工夫

大阪府７土木事務所と７大学が各地域で連携

大阪府、市町村、府内７大学による維持管理に関する連携プラットフォーム

- 大阪府、市町村、府内７大学が連携し、「地域維持管理連携プラットフォーム」を設立
- 府と市町村が連携し、情報共有、維持管理データベースの構築、地域一括発注の検討等を実施
- 行政は大学から技術的助言を受け、また大学と共同研究等を行っている

ﾌﾟﾗｯﾄﾌｫｰﾑにおける連携



ﾌﾟﾗｯﾄﾌｫｰﾑの構成

事務所の近隣大学と連携

池田⇔阪大　茨木⇔関大
枚方⇔工大、摂大、産大
八尾⇔近大　富田林⇔近大
鳳⇔市大　岸和田⇔市大

※隣接大学で技術相談できない場合は包括協定で対応

プラットフォームは土木事務所と市町村と近隣の大学で構成

大阪府

維持管理・更新を支える優れた工夫

蓄積データを施設の劣化予測に活用

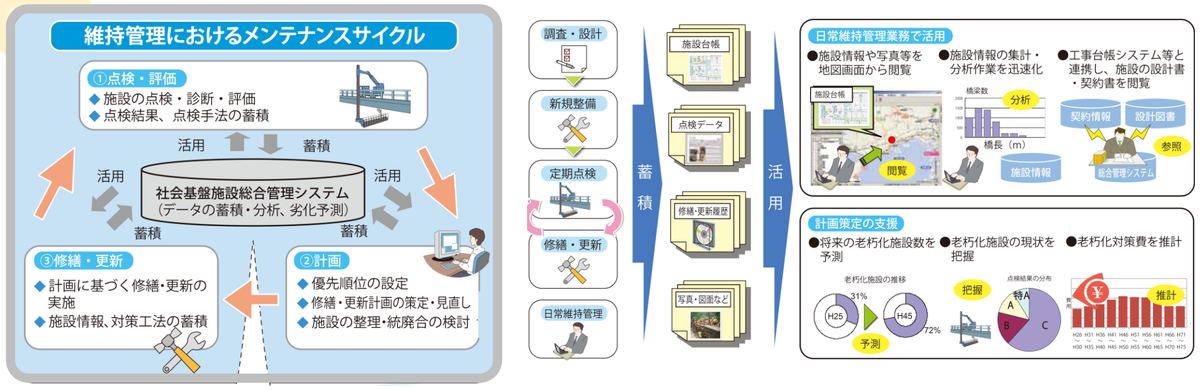
施設のデータを一元的に管理するシステムを構築

ひょうごインフラ・メンテナンス10箇年計画パンフレット
19種類の主要施設を網羅した老朽化対策の
10箇年（H26～H35）の計画を策定し公表

県道香美久美浜線 港大橋（豊岡市）

- 計画にあわせて主要施設の概要、修繕・点検履歴を一元的に記録・蓄積するシステム（社会基盤施設総合管理システム）を構築し、維持管理に活用
- 道路・河川・港湾・空港・下水道分野等、２２種類の主要施設の最新情報を常に見える化
- 点検データと地理情報を重ねることで、地域性や周辺環境と損傷との因果関係分析にも活用可能

社会基盤施設総合管理システム



台帳等のデータを（公財）兵庫県まちづくりセンターが、位置情報とも関連付けてシステムに登録し、一括管理

兵庫県 Hyogo Prefecture

維持管理・更新を支える優れた工夫

舗装の下に隠れた金属のき裂を早期発見

赤外線と電磁誘導と超音波の力で鋼床版の疲労損傷を検出するｼｽﾃﾑの開発・活用

Step1: 絞り込み（赤外線）

Step2: 部位特定（電磁誘導）

Step3: 最終確認（超音波）

- 目視確認できないデッキ貫通き裂を、舗装撤去無しで、効率的・効果的に早期発見する手法を開発

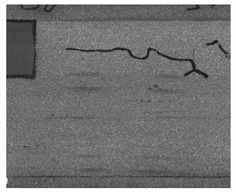
Step1 車両に搭載した赤外線ｶﾒﾗにより舗装内部や床版上面の異常を検出

Step2 電磁誘導を活用した渦流探傷装置により舗装表面からデッキ貫通き裂の可能性がある部位を特定

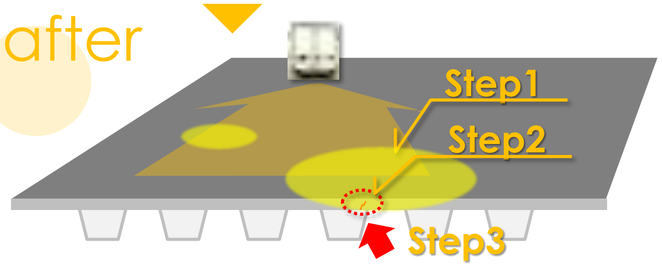
Step3 桁内面から超音波ﾌｪｰｽﾞﾄﾞｱﾚｲ検査によりﾃﾞｯｷ貫通き裂の有無を最終確認

before

従来は大きな舗装の損傷や陥没等が生じた段階で対応する「事後保全」が一般的



after



き裂が大きくなる前に発見・対応

鋼床版疲労損傷検出システム

1 走行計測で損傷を発見

2 舗装裏のデッキ貫通き裂を特定

3 き裂の深さ・範囲を把握

損傷部絞り込む

損傷の早期発見で事故が減少

阪神高速　阪神高速技術

スマホを使って路面の状態を見える化

維持管理・更新を支える優れた工夫

スマートフォンのＧＰＳと加速度センサーを利用した路面損傷の見える化

評価件名

（路線評価保存時に設定します）

評価期間

2014/08/01 ～ 2016/02/12

評価結果 ◉上り ○下り

劣化度	凡例	劣化情報指数	区間数
5	■	13.0 ～	0
4	■	9.0 ～ 12.9	24
3	■	5.0 ～ 8.9	213
2	■	1.0 ～ 4.9	1762
1	■	0.0 ～ 0.9	1556
—	■	（未評価）	242
計			3797

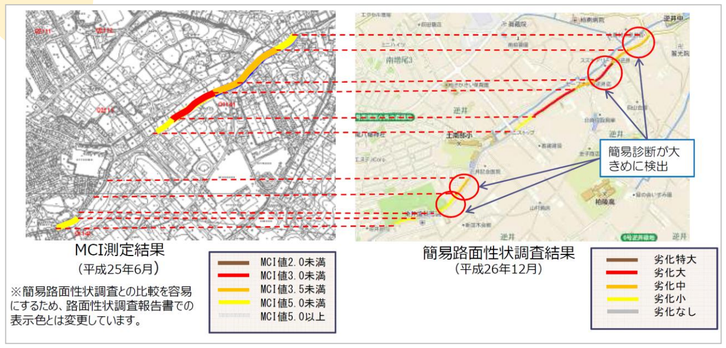
路線情報

以下の路線を表示しています。

区分	路線名
その他	10001
その他	20049
その他	20074

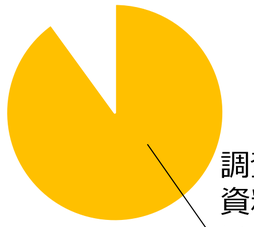
- スマートフォンのＧＰＳと加速度センサーを利用して、路面性状の調査を実現
- 道路の劣化状態の見える化を実現し、住民の実態の理解促進にも効果あり
- 日々の走行データを蓄積し、損傷の経年劣化の把握も可能

調査の精度



スマートフォンによる簡易路面性状調査の結果と路面性状調査（ＭＣＩ測定）の一致率は約８割

住民の理解促進効果



調査結果を使った資料を分かりやすいと答えた市民・市道利用者 ９割※

※補修を要望してきた住民を含む市民と市道利用者25人中

柏市

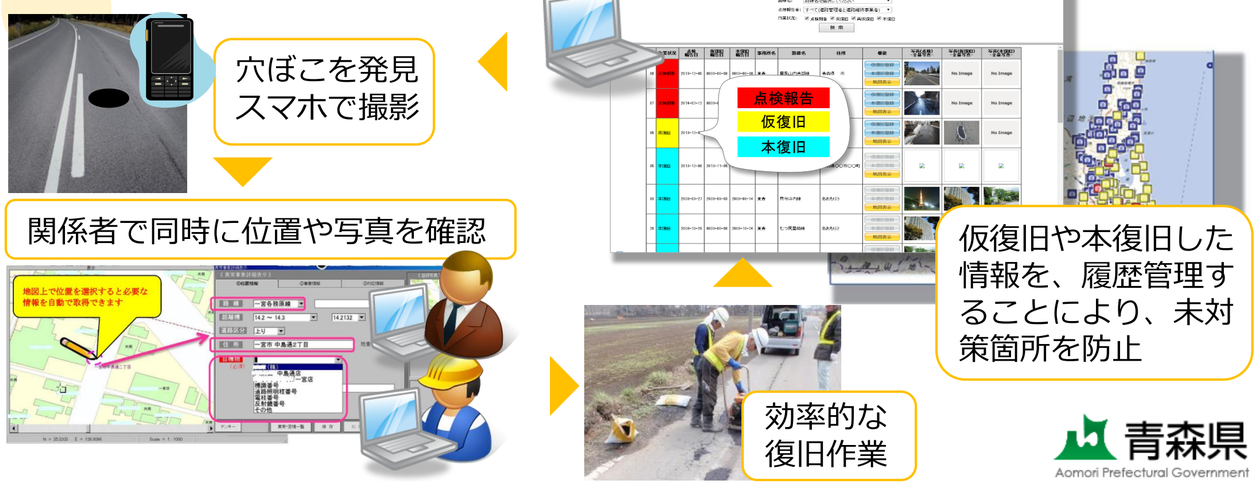
維持管理・更新を支える優れた工夫

路面の穴ぼこを効率良く修復

ＩＣＴを活用し路面上の「穴ぼこ」情報を一元管理

- 融雪期の路面上に発生する「穴ぼこ」に起因したタイヤパンクなどの問題解決が課題
- スマートフォンを用いてその場で「穴ぼこ」をWeb上に登録することで、県職員、道路監視員及び道路管理・穴埋め業者間の情報共有を可能に
- リアルタイムで正確な情報の伝達が功を奏し、舗装復旧が効率化

システムイメージ



青森県
Aomori Prefectural Government

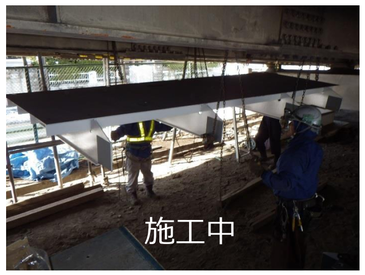
維持管理・更新を支える優れた工夫

交通を乱さず、橋の床版を裏から補強

道路交通に支障無く、橋の下から床版を補強する工法

- 損傷が著しい橋の床版を裏からパネルで補強
- 交通量の多い橋梁や迂回路の無い橋梁でも交通規制を行うことなく、施工が可能
- 補強によって従来よりも大きな荷重にも耐えることが可能

with 採用後



without 通常

- 交通規制をかけずに橋の補強が可能
- 床版の強度も大幅に増加

IHI 株式会社IHIインフラ建設

維持管理・更新を支える優れた工夫

和紙のすきとりの原理で耐久性アップ

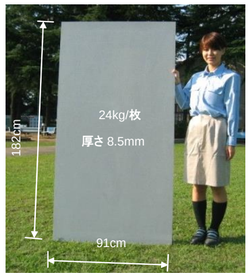
和紙の製法をヒントに開発したセメントボードによる構造物の補修工法

- 和紙の製法をヒントに開発した大量生産可能な製法によるセメントボードを用いた補修工法
- 薄型・軽量・高強度を活かし、制約のある条件下での施工や、施設を供用しながらの施工が可能
- 炭酸ガス、塩分などの劣化因子を遮断する表面保護性能を発揮（28年間相当で中性化１mm）

既存工法との比較

	既存工法	スムースボード
製造方法	金型に流し込む製造で割高	抄造法という和紙のすきとりの原理を用いることで大量生産可能
厚さ	30mm前後	8.5mm
重量	100kg/枚	24kg/枚
加工性	現場で加工困難	現場で切断・孔開け可能

既存工法と比べて、軽量で製造コストや施工コストが安価であり、大量生産も可能



施工状況

トンネルの片側交互通行や、列車間合い作業で昼間施工を実施

大林組
OBAYASHI

維持管理・更新
を支える
優れた工夫

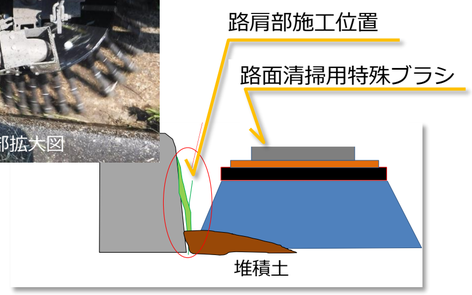
特殊ブラシで路肩の雑草も簡単除去

路面清掃、路肩の除草および堆積土の除去作業を合理化

- 路面清掃車用に特殊なブラシを装着して、路肩の雑草及び堆積土の除去作業を合理化
- 従来の人力による施工と比較して約９６％のコスト縮減
- 路肩での人力作業を無くし、安全性についても改善

without 採用前

with 採用後



高さ1.2m程度の雑草の除草、路肩の堆積土(幅20cm、平均厚3cm）の除去を、従来の人力で行う場合と特殊ブラシ装着路面清掃車で行う場合を比較すると約９６％コスト縮減

大林道路株式会社

維持管理・更新を支える優れた工夫

砂防ダムの現地確認にドローンが大活躍

アクセス困難な砂防堰堤の状況を、ドローンを使って素早く確認

- 山間部の砂防堰堤の異状確認にドローンを活用し、時間と労力の大幅な軽減に成功
- 従来、成川川（なるかわがわ）砂防堰堤では、現地確認のために豪雨直後に急斜面を約30m昇降する必要があったが、ドローンにより現地を効果的に把握できる鳥瞰的な撮影が短時間で可能
- ドローンの活用により約５時間／回の調査時間短縮に成功　※管内の管理型砂防堰堤5箇所×約1時間/箇所=約5時間

without 採用前

職員が豪雨直後に急斜面を昇降

with 採用後

地上からはわかりにくい砂防堰堤のスリット部の流竹木を、ドローンで空中から素早く確認することができる

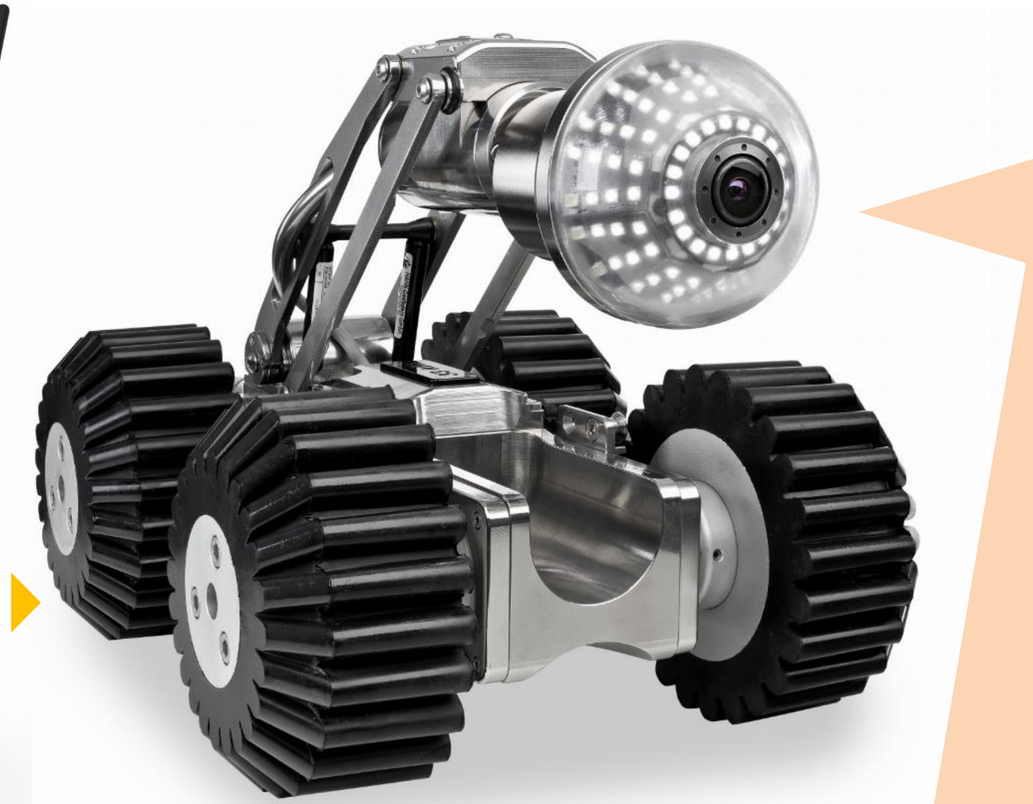
高知家

維持管理・更新を支える優れた工夫

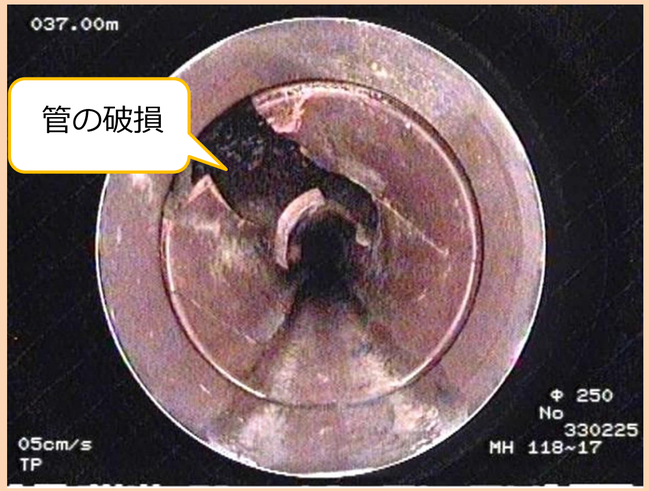
高性能カメラで下水道管点検の効率アップ

管渠の効率的なマネジメントシステム

スクリーニング調査（管口カメラ）



詳細調査（展開広角カメラ）

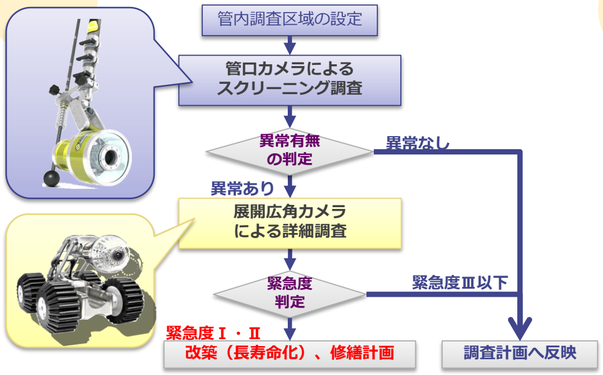


展開広角カメラの映像

展開図

- 管渠（かんきょ）スクリーニング調査に、可搬性の高い管口（かんぐち）カメラを用いる事で、日進量を大幅に増加
- 異状有りと判定されたスパンにおいて、従来の直側TVカメラに替えて展開広角カメラを用いる事で、詳細調査にかかる日進量を約1.5倍に増加

運用イメージ



スクリーニングで異常の有無を判定し、異常が確認された箇所に対し詳細調査を実施

調査効率アップ

KANSEI 管清工業株式会社　株式会社日水コン　八王子市

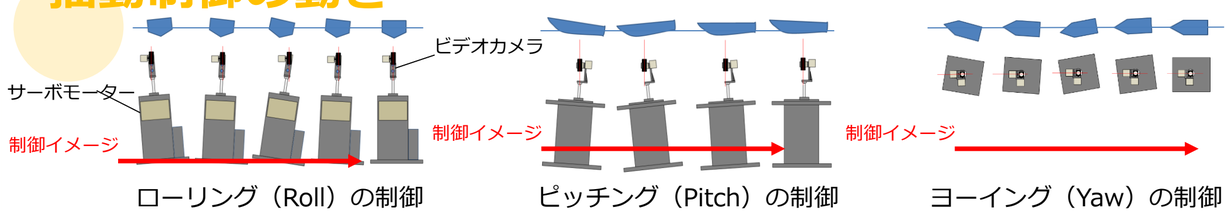
維持管理・更新を支える優れた工夫

船が揺れても自動で補正し作業効率ＵＰ

港湾設備等のコンクリート構造物等の検査

- 揺動する小型船舶の船上から、デジタルビデオカメラとその姿勢制御装置を用いて港湾設備等のコンクリート構造物等を撮影
- コンクリート表面等の状態を画像化することによりひび割れ、漏水等の変状を精度良く検出
- 得られた画像データを劣化・変状展開図に変換しきめ細かな設備管理が可能

揺動制御の動き



①高精度3Dモーションセンサーが船の姿勢を計測

②Roll、Pitch、Yaw、上下動をキャンセルするサーボモーターが揺動と同時に駆動

③制御装置雲台に取り付けたビデオカメラは、船の揺動の影響を受けず一定方向を向く

揺動制御型撮影システム

- 位置情報、ひび割れ形状・幅の精度が高い（0.2mm幅以上のひび割れを抽出）
- 現場作業は船舶による撮影のみのため安全性が高い
- 仮設をした場合と比べて作業時間の短縮等の大幅なコストダウンが可能

株式会社 東設土木コンサルタント
TOSETSU CIVIL ENGINEERING CONSULTANT INC.

インフラを支える活動

地域のコンクリート構造物の維持管理に貢献

福井県コンクリート診断士会の取組

河野大橋

オープンセミナー

- 平成16年3月に全国に先駆けて、コンクリート構造物の維持管理に貢献して社会の発展や安全を目的として『福井県コンクリート診断士会』を発足
- これまでに、現場見学会や技術交流会、オープンセミナーなどの研修会を延べ７２回開催
- 県内自治体の橋梁長寿命化修繕計画策定委員会にも、委員として会員を派遣し、技術的な支援を実施

技術支援内容

地元自治体への技術支援の実績

技術委員会などへの派遣実績
- 福井県橋梁長寿命化修繕計画策定委員会
- 敦賀市橋梁長寿命化計画策定委員会
- 福井県橋梁長寿命化修繕計画策定委員会（市町委員会）
  福井市・小浜市・大野市・勝山市・鯖江市・あわら市・越前市・坂井市・池田町・南越前町・越前町・美浜町・おおい町・若狭町
- 河野大橋補修・維持管理計画検討会

自治体用マニュアルなどの策定協力
- 橋梁定期点検マニュアル（福井県土木部）の策定協力
- コンクリート火災後対応マニュアル（福井県土木部）の策定協力

自治体職員向け講習会の開催や講師の派遣
- 福井県道路メンテナンス会議主催の研修会への講師の派遣
- 橋梁点検研修会や非破壊検査研修会の開催

自治体職員向け講習会の例

劣化診断に関する講習会

非破壊検査の講習会

福井県コンクリート診断士会

インフラを支える活動

市民や技術職OBがメンテナンスをサポート

岐阜県メンテナンスサポーター／長崎県道路見守りサポーター／ひょうご橋守隊

岐阜

兵庫

長崎

- 地域の道路や橋梁を地域で見守る、市民や技術職OB参加のボランティア活動

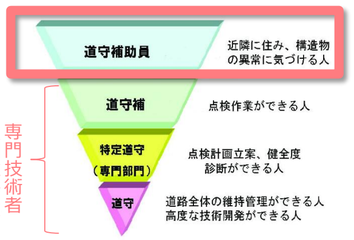
［長崎県道路見守りｻﾎﾟｰﾀｰ／岐阜県ﾒﾝﾃﾅﾝｽｻﾎﾟｰﾀｰ］

- 講習受講により道路の見守り活動に必要な知識を取得した市民から、普段利用している身近な道路の舗装、側溝、橋などの異状について情報提供を受ける

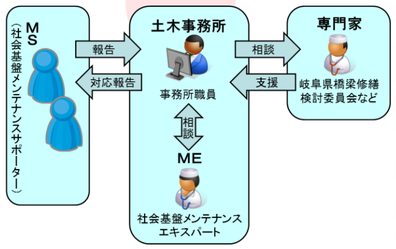
［ひょうご橋守隊］

- 管理者が計画的な補修や架替えを行うまでの間、市町管理の橋梁の損傷状況の経過観察を無償で実施

長崎県



岐阜県



ひょうご橋守隊

平成27年度活動実績一覧

町名	観察対象橋梁数
稲美町	6
播磨町	4
神河町	8
市川町	29
福崎町	8
香美町	5
太子町	4
上郡町	8
佐用町	29
多可町	5
計	106

車上から発見しづらい歩道の異常や、歩かなければ発見できない道路の損傷の発見に、サポーターからの情報は大きく役立っている

平成２７年度は技術者が不足している10町（１０６橋）と協定を結び活動

長崎大学 NAGASAKI UNIVERSITY　清流の国ぎふ　CTC 公益財団法人 兵庫県まちづくり技術センター Hyogo Construction Technology Center for Regional Development

インフラを支える活動

大学の連携によりメンテナンス技術者養成

インフラメンテナンスの技術者養成講座

橋梁点検トレーニング

通報システム（スマホ）

タブレットを用いた実習

国立大学法人
岐阜大学工学部附属
インフラマネジメント技術研究センター

- 産学官が連携し、行政と建設業界双方の技術力向上
- 毎日朝から夕方まで集中的な履修を経て、着実に専門的スキルアップ
- 各大学における平成２７年末時点の受講者数は、累計1300名以上

仕組み概要

養成講座

座学　演習

ﾌｨｰﾙﾄﾞ実習

※大学により、1週間～4週間の短期集中講座

▼

認定試験

カリキュラム（岐阜大学の例）

- 16コマ＝1科目で、以下の5科目から構成
  - ・橋梁の設計・トンネル
  - ・橋梁の維持管理
  - ・地盤と斜面
  - ・土構造物と舗装・水道・河川構造物
  - ・インフラマネジメント
- 1日4コマで20日間
- 座学、演習、フィールド実習などがバランス良く配置され、受講者の技術力と土木技術者の意識を向上させるカリキュラム
- 履修証明プログラムとして、修了者に対し法に基づく履修証明書を交付

インフラを支える活動

大学と連携し、地域の建設業者の活用を促進

ME（メンテナンスエキスパート）を活用した点検・修繕業務委託工事

- 岐阜県における「ＭＥの技術力を活用した効率的な維持管理」の取組
- ＭＥは、岐阜大学で維持管理技術に関する養成講座を受講して認定試験に合格した者
- ＭＥの活用を条件に、15m未満の小規模橋梁の点検から補修工事までをまとめて地域の建設業者に発注し、事業期間の短縮、点検足場の補修工事への活用などの効率化を実現

点検・修繕業務委託工事の概要

○概要：小規模橋梁の点検、診断、工法提案、補修工事

○対象物：２m以上１５m未満の小規模橋梁

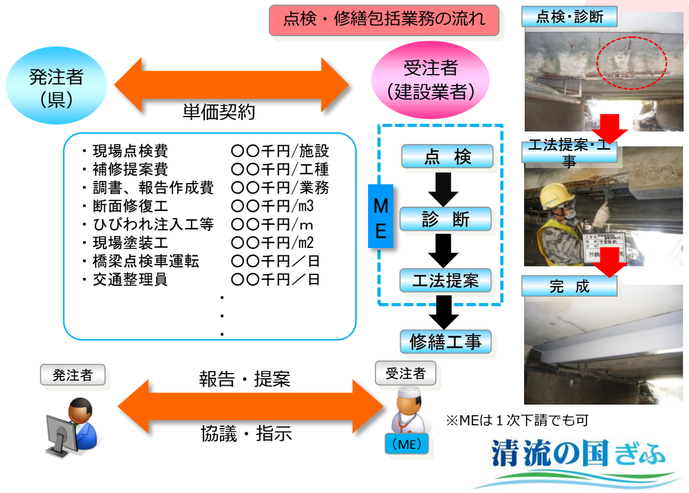
○委託先：土木事務所管内の建設業者

○契約方式：単価契約

○ＭＥ活用：必ずＭＥが点検し、補修及び対策工法の提案をＭＥが行う。
ただし、ＭＥが現場代理人や主任技術者である必要はなく、一次下請までにＭＥ資格者がいること。
（コンサルタントＭＥでも可）

○実施規模：全１１土木事務所で実施

点検・修繕業務委託工事の流れ



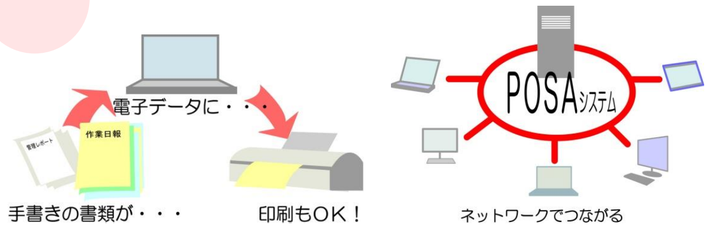
インフラを支える活動

データの一元化で公園管理を効率化

公園管理情報マネジメントシステム「ＰＯＳＡ」による情報共有化と管理

- 公園施設情報を一元化し、最新情報を共有化するインターネット型(ＳａａＳ型)の公園管理情報マネジメントシステム
- 施設台帳、公園台帳、日報、苦情要望、事故情報、図面、写真などの公物管理データを管理でき、検索、出力、処理、閲覧、分析も可能
- 対象データごとにＧＩＳ地図データとも連動

システムのメリット



- これまでの手書きの書類を電子データ化し、インターネットで共有化することにより、修繕計画の策定や事務処理が効率化
- 類似施設を簡単に抽出する機能により、事故発生時等もスムーズに対応

システムの表示画面

一般社団法人 日本公園緑地協会
Parks & Open Space Association of Japan

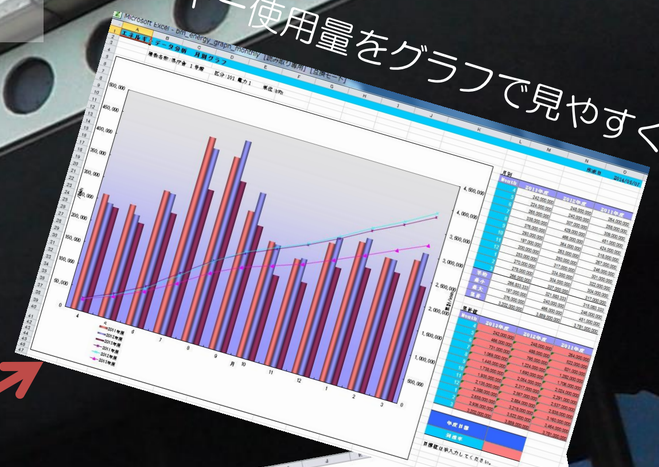
インフラを支える活動

公共建築の維持管理を見える化で効果的に

公共建築保全情報システム（BIMMS）
（Building Information Maintenance ＆ Management Support）

建物情報を一元管理

エネルギー使用量をグラフで見やすく



中長期修繕計画も容易に

佐倉市庁舎

- BIMMSを活用し、
  施設管理者が建物情報や維持管理費を一元管理

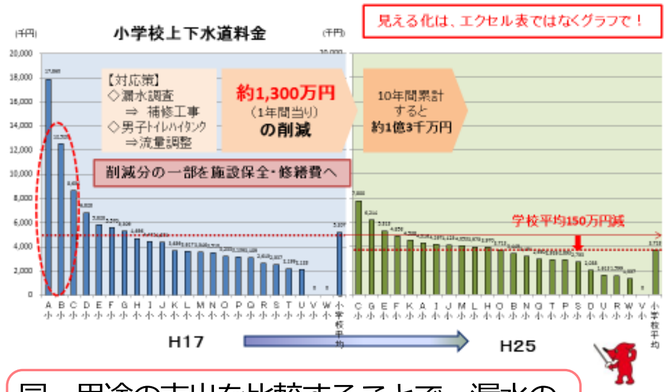
  ①光熱水費を『見える化』し、コスト削減も実現

  ②中長期修繕計画が容易に作成でき、予算の平準化にも貢献

- 現在、佐倉市など86の地方公共団体で利用中
  （平成16年度より運用）

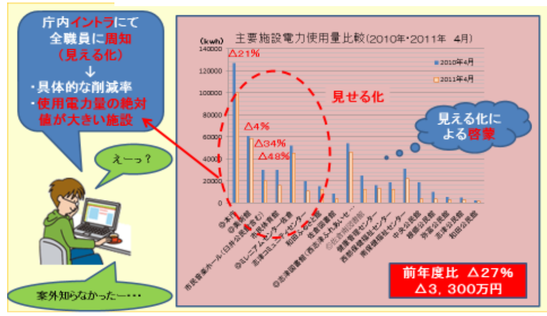
『見える化』の事例（出典：佐倉市HP）

見える化は、エクセル表ではなくグラフで！



同一用途の支出を比較することで、漏水の発見や使用量の調整など無駄な支出を削減。

電力使用量の見える化により、省エネの取組の効果を示し、職員の意識向上を図る。



一般財団法人 建築保全センター
BMMC Building Maintenance & Management Center

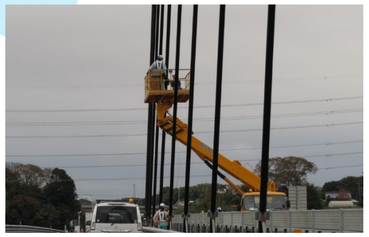
技術開発

ロボットで高所の調査もらくらく実施

ロボットによる斜張橋の斜材保護管の損傷調査

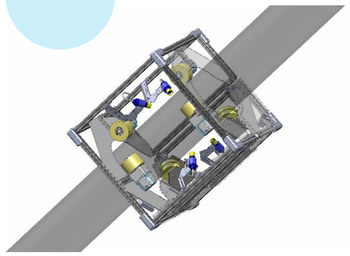
- 遠隔操作で自走するロボットが、斜張橋の生命線である斜材を囲み、損傷等を防ぐ保護管の調査を安全に効率よく実施
- 人による高所での難しい作業を大きく軽減
- 全周囲撮影で損傷の位置、形状、寸法等について精度の高い確認が可能
- 多くの場合は交通規制も不要で調査の実施が容易

without 導入前



高所作業車が届く範囲（20m程度）で近接目視による詳細点検。それ以降の範囲は、双眼鏡等よる遠望目視での概略点検

with 導入後



ロボットを用いて全長を近接目視相当の詳細点検

準備

取付け

調査・点検

未来を創る現場力

西松建設

技術開発

トンネル内の舗装を素早く補修し性能を確保

コンクリート舗装補修の工期を８割縮減　耐久性もUP

舗装表面

- トンネル内のコンクリート舗装の耐久性や明色性を保ちつつ、補修工期を短縮できる技術
- 耐久性、耐摩耗性に優れており、わだち掘れやひび割れが発生しにくい
- 従来の薄層コンクリート舗装による補修と比べて養生期間が短縮され、施工日数が約８割短縮

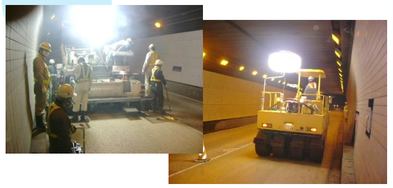
without　採用前

薄層コンクリート
舗装による補修

生コンクリートを材料とするため、道路開放まで所定の養生期間を要する。

施工日数
約42日／10,000m2あたり

with　採用後

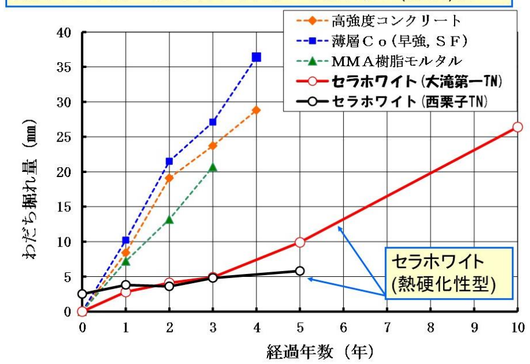


専用機械にて敷均し通常のアスファルト舗装と同様に転圧。転圧完了後はすぐに道路開放できる。

施工日数
約7日／10,000m2あたり

わだち掘れの経年変化

国道13号：山形～福島のトンネル、N7交通 3,000(台/日)以上

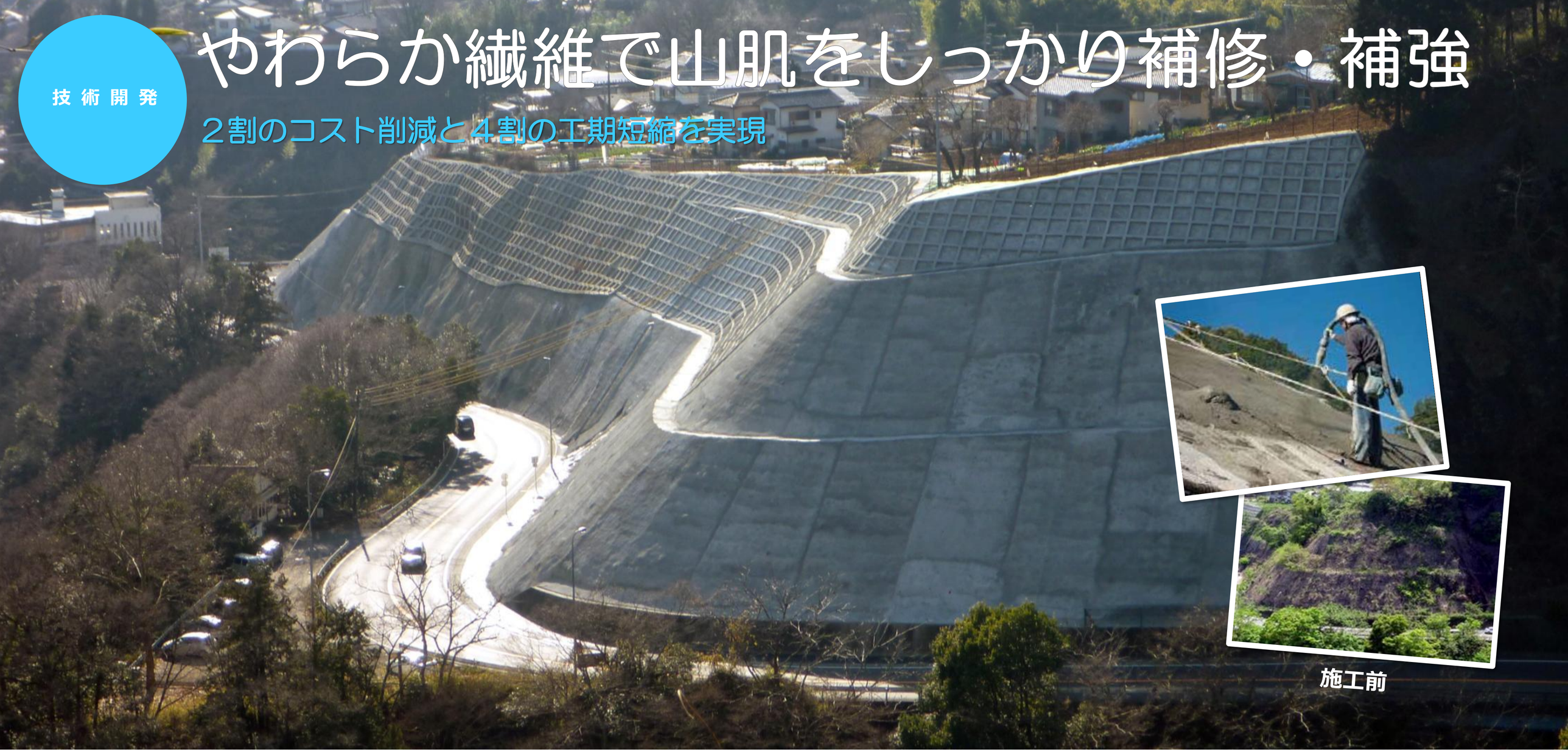


株式会社 佐藤渡辺

技術開発

やわらか繊維で山肌をしっかり補修・補強

２割のコスト削減と４割の工期短縮を実現



施工前

- 既設の吹付のり面をはつり取らずに補修・補強する工法（従来工法と比較して約２割のコスト削減を実現し、廃棄物も大幅削減）
- 新開発の有機繊維を使用し、付着強度を確保し、耐久性の高いのり面を実現
- はつり作業の省略や吹付厚さの低減などの工程の改善で約４割の工程短縮による生産性向上を実現

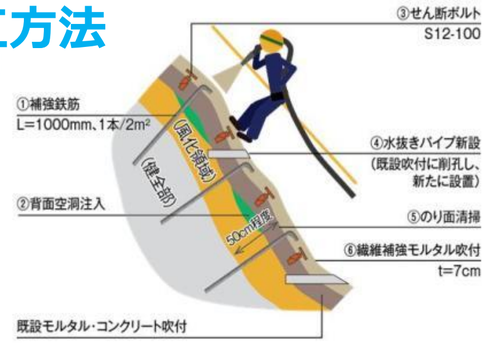
新技術

有機繊維

せん断ボルト

新開発した有機繊維とせん断ボルトを使用して既設のり面の補修・補強を行うことにより、耐久性の高いのり面を実現。

施工方法



吹付時に管の閉塞がなく、脈動のないスムーズな施工が可能。吹付厚が10→7cmとなり、工程も短縮。

NITTOC 日特建設株式会社

技術開発

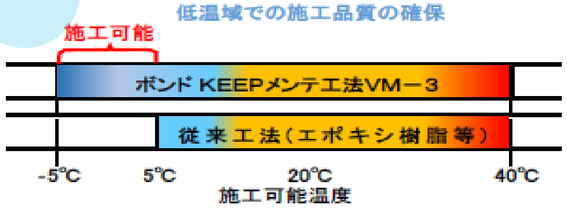
ボンドと繊維でコンクリートの剥落をガード！

季節を選ばずオールシーズン対応の材料で生産性向上

- コンクリート構造物に樹脂で繊維シートを接着し、劣化によるコンクリート片のはく落を防止する工法
- 氷点下(-5℃)施工にも対応し、オールシーズン施工が可能なうえ、約5割の工期短縮による生産性向上を実現
- 柔軟樹脂により、下地コンクリートのひび割れや変形にも追従するとともに、高い耐久性を有し、長寿命化を実現

高い施工性

低温域での施工品質の確保



	従来工法	ボンドKEEPメンテ工法VM-3
最短施工日数	４日	２日

５割短縮

低温域での施工性を確保
工程を削り、５割の工期短縮

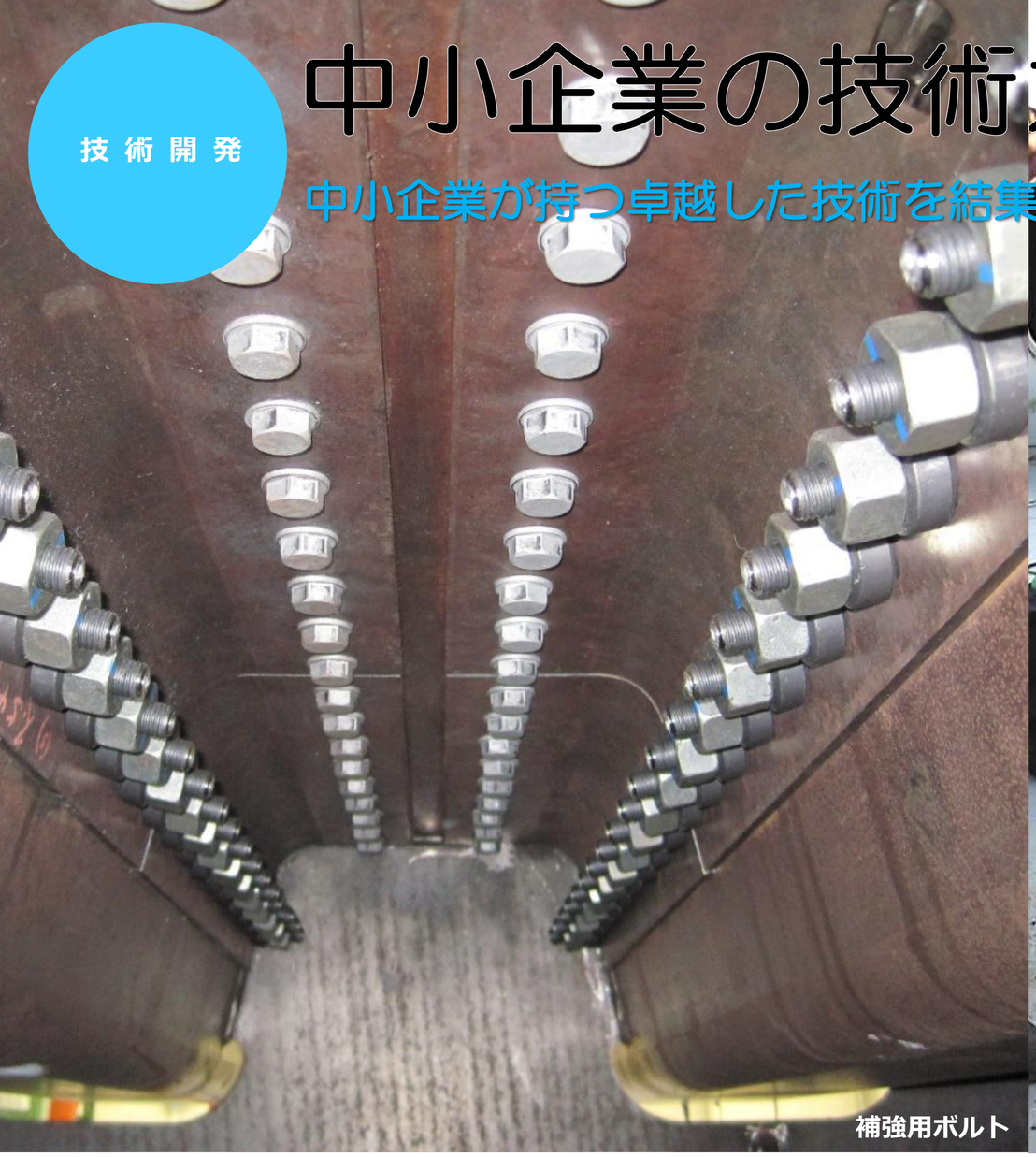
施工方法

ボンド KONISHI コニシ株式会社

技術開発

中小企業の技術力を活かす　産学官の連携

中小企業が持つ卓越した技術を結集

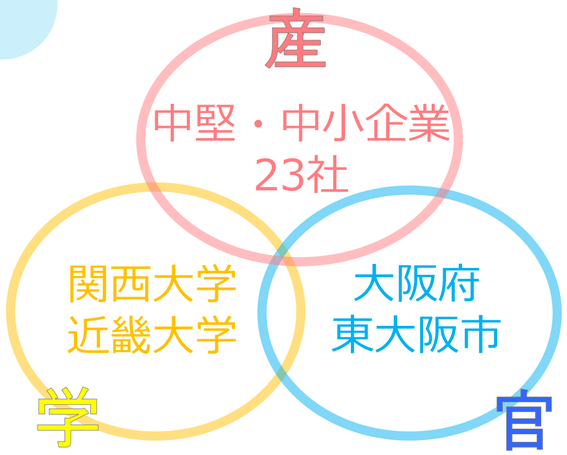


補強用ボルト

橋梁メンテナンス専用超強力ポータブル掃除機

- 東大阪を中心とした中小企業や関西大学、近畿大学、大阪府などが「東大阪橋梁維持管理研究会」を平成26年1月に設立
- 研究会では、中小企業の技術力を活かし、橋梁のメンテナンス技術を共同で研究・開発する
- 道路橋鋼床版の下面補強用ボルトや、橋梁メンテナンス専用超強力ポータブル掃除機を開発

研究会の構成



開発事例

道路橋鋼床版の下面補強用ボルト

道路上の舗装を掘り返すことなく
下からあてた補強板を締結できる

東大阪橋梁維持管理研究会　関西大学

技術開発

水路トンネルをぷかぷか　無人点検ロボット

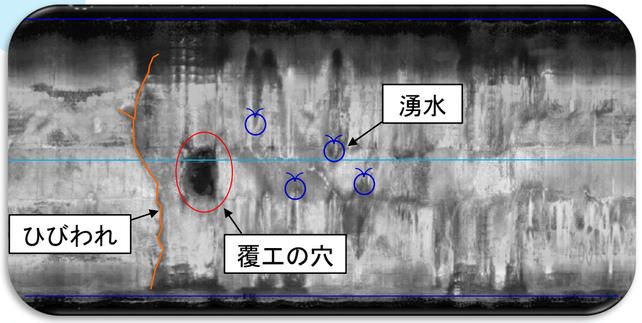
上流から下流へ流れて変状を確認

- 点検・調査が困難な通水中の水路トンネルに上流から放流し、下流で回収するだけで、トンネル内部の変状を動画として記録
- 距離表示のないトンネルでもおよその変状地点を推測できる
- 断水による社会的損失を考慮した試算では、50%以上のコスト削減効果も
- これまでに14.5kmの水路トンネルを調査

装置の外観

- 高感度CCDカメラで動画を撮影
- ドップラー速度計で変状地点を推計
- 赤外線距離計でカメラを側壁と正対に調整

測定結果の事例



直径1.9m、流速1.5m/sの条件下で1mmのひび割れまで検出

農研機構 NARO　NIPPON KOEI

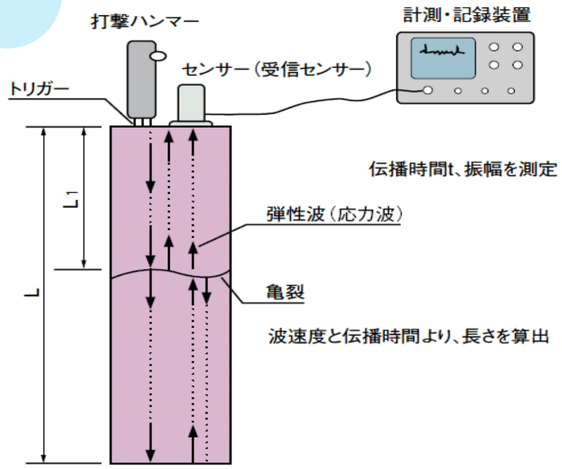
技術開発

地中構造物の健全性をハンマーで確認

非破壊探査システム

- コンクリート構造物や基礎杭などの地中部分の形状や損傷をハンマーの衝撃弾性波を用いて調査
- コンクリート構造物なら70m、鋼構造物なら160mまで調査可能
- 平成7年の開発から現在に至るまで800件以上の豊富な実績

探査原理のイメージ図



調査システム機器

コンパクトで持ち運びが便利

青木あすなろ建設
AsunaroAoki

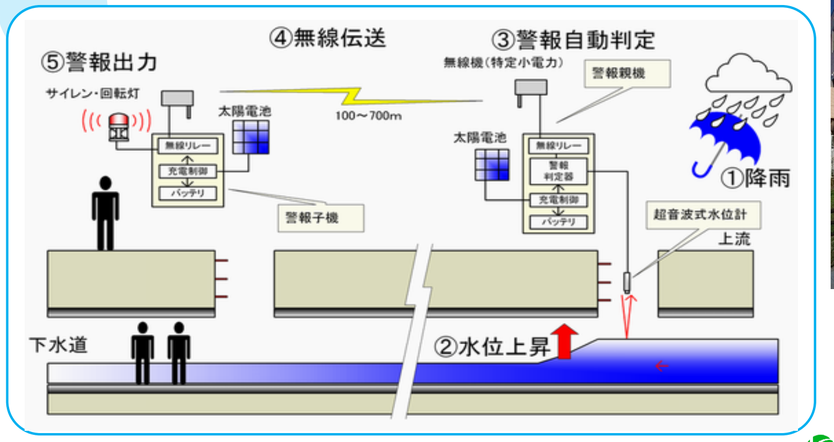
技術開発

下水道のメンテナンス現場に安全・安心を

管路内水位監視サポートシステム

- 下水道管路のメンテナンスでは、管路内に人が入り作業するケースも
- 豪雨や雪解け等の要因により、作業中に上流からの流量が急増することがある
- 作業箇所の上流に水位計を設置し、その情報から危険を察知すれば、速やかに作業箇所へ警報
- 下水道のメンテナンス現場に安全・安心を

システムイメージ



警報自動判定装置

警報装置

株式会社興和　公益社団法人 日本下水道管路管理業協会

技術開発

既設アンカーの健全性調査をスマートに

ジャッキを人の力で運べるまで小型軽量化

- 従来は工事用ジャッキをクレーンなどの重機で運搬・設置し、既設アンカーの健全性調査を実施
- ジャッキを小型軽量化することで、人の力で持ち運び、健全性調査が可能に
- 作業性の向上のみならず、重機が進入できない高所や狭い場所、災害現場でも調査が可能に

without 導入前

工事用ジャッキをクレーンなどの重機で運搬・設置して調査を実施

with 導入後

高所や狭い場所でも！

災害現場でも！

SAAM 合同会社アンカーアセットマネジメント研究会
Society of Anchor Asset Management