

① 提案によって解決する自治体の課題のイメージ

【地方自治体の課題：橋梁維持管理における】

- ① 5年に一度の定期点検が固定費としてかかり、財政的負担が大きい。このため、措置として必要な補修費への配分が困難な場面が多く、先送りが増加している。
- ② 技術職員が不足しており、担当者の労務負担が大きい。働き方改革の支障となっている。また、短期的な異動も多く、技術的な伝承が困難である。
- ③ 地元の企業の点検では、点検結果の判定のばらつきなど技術的な課題が多い。また、新技術の導入など、地元企業では対応が難しい場合がある。
- ④ コスト縮減対策等により、単価が合わないなどの原因により、工事不調のケースが散見される。
- ⑤ 地方の自治体では、ヒト・モノ・カネの不足により、将来の維持管理に向けての抜本的な対策が必要な段階である。

■ 道路メンテナンス年報（着手率・完了率：2021年度末）

| | 人口 (人) | 面積 (km ²) | 管理橋梁 数(橋) | 措置が必要な 橋梁数(橋) | 措置状況 | |
|-------|-----------|--------------------------|--------------|------------------|--------|--------|
| | | | | | 着手率(%) | 完了率(%) |
| 高岡市 | 165,549 | 210 | 1,111 | 73 | 30 | 15 |
| 射水市 | 91,328 | 109 | 481 | 61 | 41 | 20 |
| 小矢部市 | 28,559 | 134 | 426 | 48 | 27 | 17 |
| 砺波市 | 47,324 | 127 | 563 | 38 | 47 | 29 |
| 氷見市 | 43,979 | 231 | 350 | 68 | 37 | 24 |
| 南砺市 | 47,696 | 669 | 805 | 77 | 31 | 10 |
| 富山県 | 495,519 | 4,248 | 3,340 | 593 | 57 | 27 |
| 全国地公体 | — | — | 660,802 | 62,694 | 65 | 46 |
| 県内地公体 | — | — | 11,601 | 1,280 | 49 | 25 |

- 富山県内の自治体は、全国平均より、措置状況が遅れている。
- 管理橋梁数が多い自治体において、状況の改善には抜本的な対策が必要と思われる。

② 提案の概要

【提案 1：橋梁維持管理の効率化に向けた検討の提案】

- 提案 1-1：定期点検コストの削減：点検の合理化や新技術導入による5年に1回の定期点検のコストを削減する。* 1
- 提案 1-2：補修工事の適正化：補修対象橋梁・補修対象部位・補修工法などの適正化を通して、補修工事の適正化をはかる。
- 提案 1-3：上記2つの提案の周辺自治体への波及効果を狙った広域・水平展開。* 2

【提案 2：情報の一元管理など広域化に資する技術の導入検討】

各自治体に個別に導入するのではなく、広域圏で情報を一元管理する技術

【目指すところ】：橋梁長寿命化の促進やサービスレベルの向上、業務効率化・職員の働き方改革実現、橋梁維持管理コストの適正化

【実施体制】：民間：新日本コンサルタント、ベイシスコンサルティング、官：自治体、学：横浜国大

- * 1：自治体、横浜国大、新日本コンサルタントは、3社協定を締結し、点検の合理化に関して共同研究を実施中（参考資料参照）
- * 2：広域・水平展開は、まずは維持管理の効率化に資するツールからはじめ、将来的には情報共有などを通じて、インフラ管理の自治体広域連携や包括的民間委託などのスキーム導入に繋げていきたい。

②提案の概要

【提案 1：橋梁維持管理の効率化に向けた検討の提案】

▷ 提案 1-1：定期点検コストの削減：点検の合理化や新技術導入による 5 年に 1 回の定期点検のコストを削減する。

管理橋梁を構造形式・健全性区分等でグルーピングして、グループ内の代表橋梁に対して、点検合理化策を規定する。診断に資する点検情報を確実に取得することに主眼をおき、劣化変状の適切な把握を合理的に可能とする。従来の点検との相違は、構造的に影響のある部位箇所の重要な変状を定義し、この変状を確実に捉える点検とすることにある。経年変化をキャッチできるように、画像によるデータの蓄積をはかる。また、点検支援技術の導入を積極的に図り、適用条件・範囲を明確にし、これらをガイドラインに記載する。

▷ 提案 1-2：補修工事の適正化：補修対象橋梁・補修対象部位・補修工法などの適正化を通して、補修工事の適正化をはかる。

点検の合理化を介して、補修部位、補修対象損傷度などを新たに定義し、構造的に必要な補修を確実に実施。健全性区分IIIの補修に関しては、優先的に進め、健全性区分IIの橋梁に関して、予防保全的に措置を実施するための方策を検討する。構造的に問題となる変状・損傷の補修にフォーカスし、再劣化しない補修工法を適切に選定する方法などを規定する。これらを整理し、補修設計ガイドラインを策定することにより、適正な補修対象橋梁・補修対象部位・補修工法などを選定し、補修工事の適正化をはかる。

▷ 提案 1-3：上記 2 つの提案の周辺自治体への波及効果を狙った広域・水平展開。

上記の 2 つの提案は、現状では指針等で整理されていない国内では新たな知見となり、隣接自治体にとっても課題解決の新たな方策となる。これらのノウハウの波及効果を狙って、周辺自治体へ展開する。管理橋梁数、管理橋梁特性、劣化損傷特性に応じた各自治体の状況、維持管理の考え方を把握し、広域・水平展開をはかる。

【提案 2：情報の一元管理など広域化に資する技術の導入検討】統合橋梁管理システム（BMS）の導入検討：SIMPL（ベイス開発：SIP第1期）は、クラウド型のデータベースで、地図表示機能の他、マイクロシステム（国データベース：クロスロードなど）とのAPI連携が可能で、BIツールを活用した各種分析の機能を有する。これを広域で導入すると情報の一元管理、劣化損傷の特性分析などのデータが広域的に活用可能となる。また、将来的には、プラットフォームとして、様々なデータ連携（右図）が可能となる。橋梁点検支援アプリ（横浜国大開発中のAR点検支援アプリ）や健全性診断画像判別支援（ベイス開発）のアドオンにより、ICT技術を活用したさらなる点検の効率化が可能である。これらは、作業の効率化とともに、行政の技術者不足への対応、行政職員の労働時間削減に繋がると想定され、地方自治体においては重要な取り組みとなる。



■ データ連携プラットフォーム（SIMPL：将来形）

③スキーム（技術）の導入により得られる効果（行政側のメリット）

- ・職員にしかできない業務に注力するための維持管理体制の構築、事務的負担の削減（発注事務的負担の軽減）
- ・情報の蓄積・分析による、維持管理のさらなる効率化（新技術の適用展開）

その他

- ・広域化・包括化を進めるには、現状を把握する基礎的調査が必要。（業界へのヒアリングなど）

報道関係者各位

2023年1月17日
No1

高岡市をフィールドとした「橋梁維持管理の合理化に関する研究協力協定」を締結いたしました。

高岡市と国立大学法人横浜国立大学（神奈川県横浜市、学長：梅原出、以下「横浜国立大学」）と株式会社新日本コンサルタント（本社：富山市奥田新町、代表：市森友明、以下「当社」）は、令和5年1月16日（月）に「橋梁維持管理の合理化に関する研究協力協定」を締結いたしました。

この協定は、高岡市が進める橋梁維持管理の高度化・効率化の一環として、市が管理する橋梁において、横浜国立大学と当社が橋梁の維持管理の合理化に関する研究を行うことについて、必要な事項を定めるものです。

■ 協定締結について

- 日時 令和5年1月16日（月）
- 場所 高岡市役所 3階庁議室
- 締結者 高岡市 市長 角田 悠紀
国立大学法人横浜国立大学 学長 梅原 出
（代理出席 都市イノベーション研究院 教授 細田 暁）
株式会社新日本コンサルタント 代表取締役社長 市森 友明

■ 背景

高岡市が管理する道路橋は約1,150橋（橋長2m以上）あり、その多くが1970年代以前に建設され、老朽化（損傷が発生）が進んでいます。5年毎に実施している全部材近接目視による定期点検は、橋の健全性（老朽化の程度）を判定し、修繕の要否・実施時期を決める重要なものです。しかしながら、定期点検の費用が大きく固定化しているため、老朽化した橋の修繕に十分な予算を配分できていない状況が継続しています。この健全性を回復させる修繕を加速させるために、まずは、定期点検費用の削減が喫緊の課題となっております。

横浜国立大学 豊穰な社会のための防災研究拠点（研究拠点長 細田 暁）は、道路橋を含めた膨大なインフラの維持管理システムを魅力的で持続可能なものに改善するための研究に取り組んでいます。新日本コンサルタントは、長年、富山県内自治体の道路橋の定期点検業務を行い、点検の豊富な知見を有しています。そして、高岡市は多くの橋梁を抱える管理者として、市の橋の特性を把握しています。

これらを背景とし、定期点検の信頼性を確保したうえで、その方法の合理化を3者が協力して検討することとなり、高岡市をフィールドとした「橋梁維持管理の合理化に関する研究協力協定」を締結する運びとなりました。

■ 研究概要

本研究の基本的考え方は、1,150橋を構造形式と健全性の組合せによりグループ分けし、グループごとに、①点検において発見すべき損傷の種類、②その損傷を発見するための方法（近接目視、新技術活用、遠望目視）、③損傷の記録方法、を決めるというものです。いわば、人の定期検診の項目を全ての人に一律に決めるのではなく、健康な人とそうでない人とで検診項目を変えようというものです。例えば高岡市の橋で、健康な人に相当する橋のグループの一つとして、簡易な構造（RC中実床版橋およびカルバート）の健全性Ⅰ（老朽化していない）があります。このグループは、1,150橋の約50%を占めます。

上記の検討では、国土交通省が自治体への技術的助言として作成した「道路橋定期点検要領」（国土交通省 道路局、平成31年2月）の考え方も参考とします。

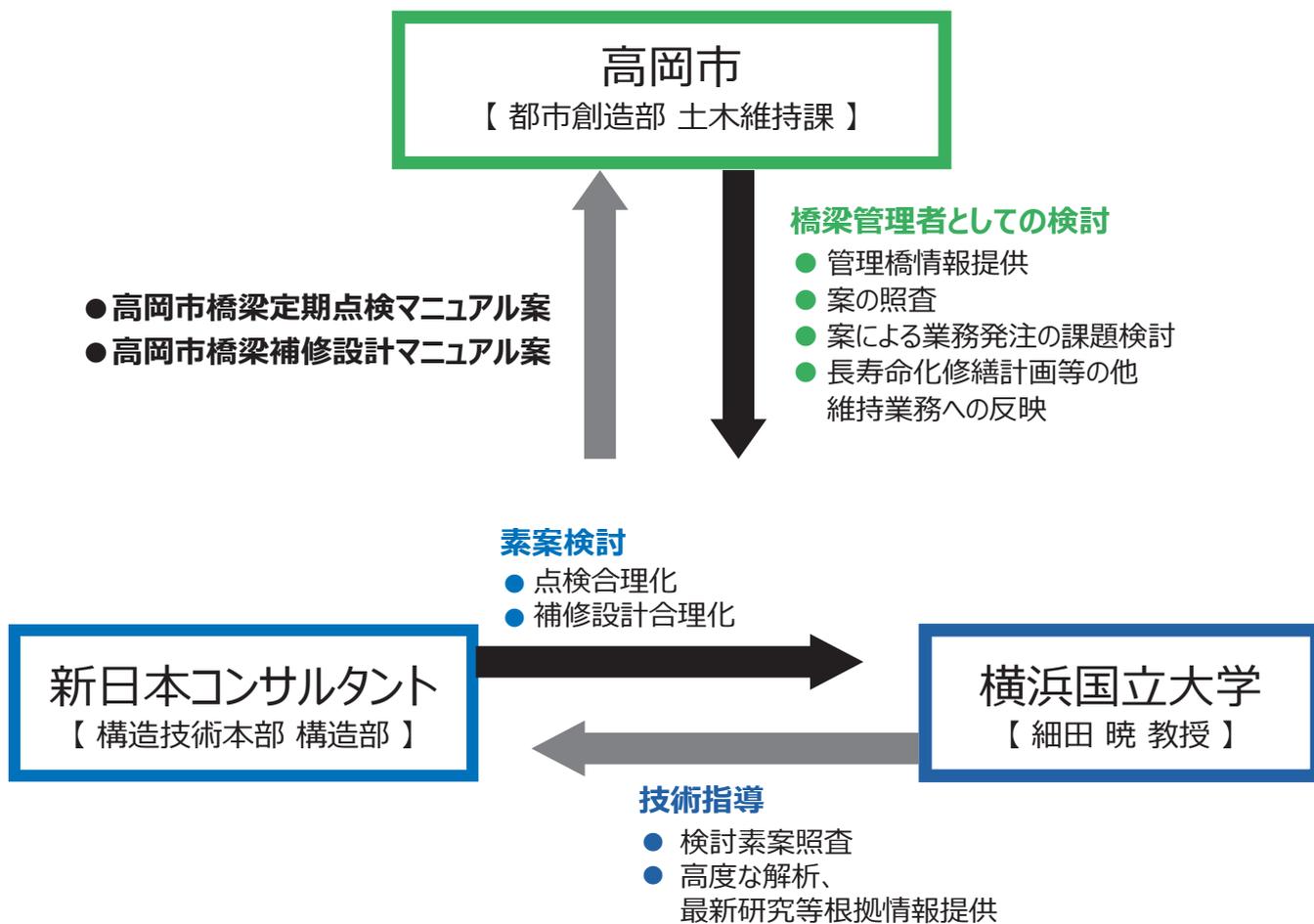
また、高岡市の道路橋で多く発生しているアルカリ骨材反応（ASR）含め、道路橋の安全性を担保した上で、損傷の修繕費用削減と補修後の再劣化の生じない持続可能な高品質化に寄与する研究にも取り組んでまいります。

報道関係者各位

2023年1月17日
No2

高岡市をフィールドとした「橋梁維持管理の合理化に関する研究協力協定」を締結いたしました。

■ 研究体制





SIMPL インフラ管理・防災プラットフォーム

Smart Infrastructure Management Platform

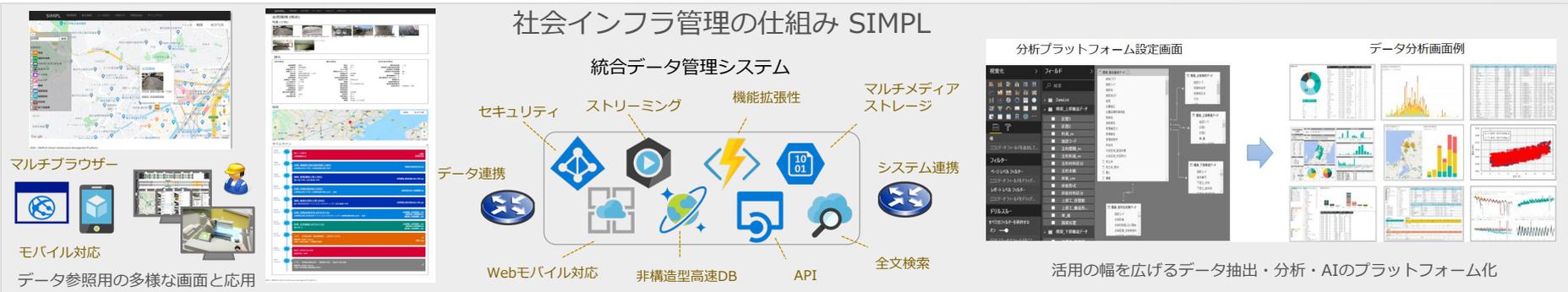
株式会社ベイシスコンサルティング

SIMPLという仕組み

社会インフラの管理の効率化を目指して
オープンかつ標準的な手法による実証された仕組みづくり

社会インフラ管理の仕組み SIMPL

社会インフラ管理の仕組みSIMPLは、「標準化されたデータのモデル」「オープンで持続可能なITのモデル」を組み合わせた仕組みであり、SIPの社会実装をとおして「現場での実証と現場の声の反映」を進めた結果生まれたプラットフォームです。



標準化されたデータのモデル

内閣府 SIP 戦略的イノベーション創造プログラムを通じて、インフラ管理情報データの標準化と活用の仕組みづくりを検証、研究結果であるデータモデルを活用。
※研究主体は東日本高速道路株式会社、データモデルは、インフラ管理情報コンソーシアムにて継続的に管理。

インフラ管理情報コンソーシアム
Consortium of Infrastructure Information for Maintenance

オープンで持続可能なITのモデル

将来使い続けるITの仕組みを実現するために、ベシスコンサルティングが考える、クラウドベースのオープンで持続可能なITアーキテクチャーを活用。
サーバーレスのPaaS群とアプリケーションパーツ群から構成される要素を組み合わせ持続可能な仕組みを実現。

成長する機能をいち早く活用する、クラウド時代のプラットフォーム実現手法

AIとの融合

Multi Media Ready

Integrated Search

イノベーションを加速する

Business Oriented

Real time communication

User-focus computing

Insights!

Basis Consulting

#

Data Analytics

AI, Cognitive

Integrated Data

日本の基盤を変えていく

現場での実証と現場の声の反映

土木・社会インフラのITの仕組みづくりは、現場のニーズと技術のシーズのバランスが重要であるため、仕組みづくりには、土木・社会インフラの業務と技術、そして、ITの技術に詳しいメンバーが必要。SIMPLの検討においては、SIPの社会実装プロジェクトの仕組みにおいて、現場での実証と現場の声の反映を行った。

これまでの実施プロセス

```

    検討 ⇨ V1プロトタイプ ⇨ 現場実証 ⇨ 再検討
                                     ↓
    複数自治体での検証 ⇨ 改善 ⇨ 現場実証 ⇨ V2プロトタイプ
                                     ↓
    SIMPL ⇨ 実運用開始 ⇨ 改善調査 ⇨ 継続改善
    
```

現在のSIMPL

現在、SIMPLは社会インフラ管理の現場で活用されています。SIMPLには持続可能なプラットフォームとしての役割があるため、その使われ方は広がり、また、継続的にサービスがアップグレードされています。

現在の利用数や対象施設種類

管理施設

約 80,000 件

管理データ（施設、帳票、写真、履歴など）

約 1,000,000 件

管理対象

現在は13種類 ~ 順次拡大中

橋梁、トンネル、カルバート、シェッド、
舗装、盛土、切土、横断歩道、ペDEST
リアンデッキ、道路標識、道路照明、共
同溝、地下構造物

継続的な機能アップグレードの実施

Versino 2.4.0 (2021/12/03)

- ・地図検索の操作性向上のためのUI改善
- ・諸元利用の地域の違い等に対応
- ・地図のレイヤー表示による防災関連データの表示

Version 2.2.0 (2020/06/19)

- ・フォトアルバム機能の追加
- ・360度画像ビューアの追加
- ・地図検索ページのアイコン表示改善

Version 2.1.2 (2019/11/15)

- ・カルテとタイムライン機能強化、印刷機能強化
- ・カスタムイベント機能の追加

Version 2.1.1 (2019/10/18)

- ・地図検索機能の強化

表示変更対応 (2019/09/21)

- ・詳細情報の表示形式変更

Version 2.1.0 (2019/09/14)

- ・絞込検索機能の強化、基本機能の強化

現場の課題そして何を目指すか

社会実装をとおして現場の意見を取り入れる
ITアプリケーションの壁を突破する

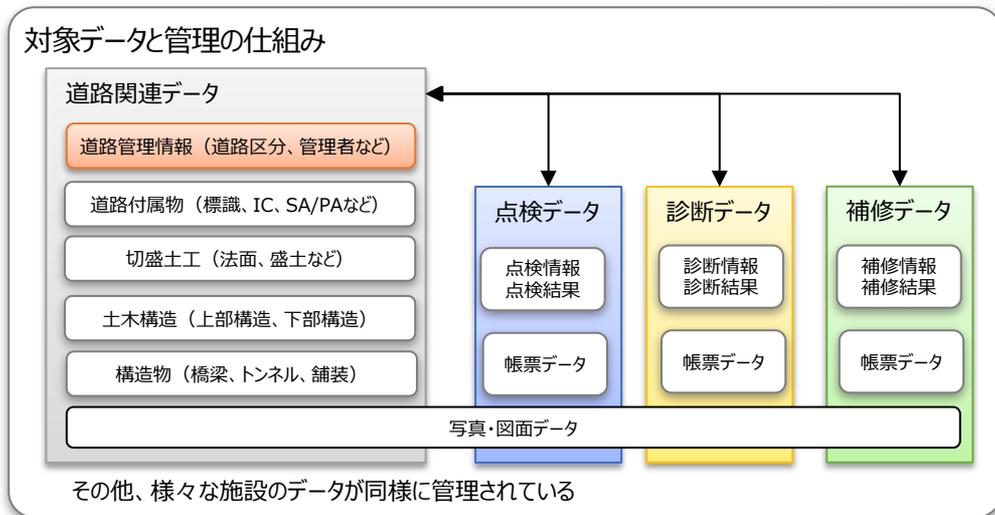
社会実装の推進で明確となった重要な課題

1. 構造物/施設の種類の多様性と管理に対するニーズ

道路構造物だけでなく、付属構造物、港湾、河川、建物、空港、線路、駅、設備、様々な構造物/施設が同様に管理が必要。自治体の規模によるが管理者が重複するケースが多い。

2. データの多様性と小規模自治体のサポート

自治体や地域特性による管理データの違いがあり、標準化するためには、その違いの吸収が必要である。小規模な自治体では個別のシステム導入は現実的ではないため、特に小規模な自治体が容易に使用できる仕組みを実現することが重要である



新しい点検の流れも考慮

・自主点検

次世代のインフラ管理の基盤となるために

社会インフラ管理プラットフォームを、実際の業務で最大限活用可能なものとするために、下記の5つのポイントにフォーカスし、システム設計を実施

①将来性

新しい構造物や施設のデータを追加するときに、システムの追加開発が必要ない仕組みを実現する

②プラットフォーム化

様々な機能や付加価値を追加できる、拡張可能なプラットフォームとして構成する

③柔軟性

自治体や地域の違いを吸収できる
どんなデータでも登録できる仕組みを実現する

④継続性

常に最新化した仕組みを提供し、継続的に活用可能なプラットフォームを提供する

⑤的確な価値提供

点検・診断・補修・報告・検証・アドバイスのサイクルを円滑に、
管理者、外部作業員、全員の効率化に役立つ仕組みを実現する

SIMPLの基本構造

総合的かつ継続的に価値を提供するシンプルな基盤

SIMPLの基本構造

点検業務の効率化

比較しながらの撮影

Wi-Fi 対応カメラや、ウェアラブルカメラを活用

360度カメラの活用

撮影の位置情報を元に
・写真をとるべき場所をアシスト
・3Dモデルの撮影場所位置を自動登録

点検タブレットによる点検

比較できるよう、過去の写真と同じアングル、明るさ明瞭度で、撮影できる工夫

過去写真 新規写真

※別プロジェクト

人材育成と技術継承

技術者の育成に向けて

- ・オンライン会議
- ・画像共有でのアドバイス
- ・トレーニングビデオ

技術継承に向けて

- ・ナレッジアーカイブ
- ・トレーニングアーカイブ
- ・講義アーカイブ
- ・人材アーカイブ

※別プロジェクト

災害時の有効活用

災害時のデータと人の連携をサポート

- ・災害時連携サポート
- ・技術者連携
- ・通れる道マップ
- ・施設災害情報マップ

※別プロジェクト

既存データの変換と取込

データ変換ツール

台帳データ、諸元データ
点検・診断・補修結果帳票

※別プロジェクト

診断のサポート

AI画像分析による
損傷判断支援機能

長寿命化計画策定機能
寿命予測・計画

開発中

類似画像解析技術の応用

※別プロジェクト

大学によるサポート

大学の専門家による点検・診断・補修に対するアドバイスやサポート

現場点検員

- ・オンライン会議
- ・画像共有でのアドバイス
- ・点検時のサポートや同行
- ・Ⅲレベルの詳細診断

定型帳票の出力

市町村標準様式
国標準様式

業務に必要な提携の帳票を簡単に出力する

(例)

- ・点検業務発注資料 (対象リスト、点検数量計算書)
- ・個票、対象施設一覧

新しい種類のマルチメディアデータ活用

動画データ

360度カメラのデータ

IoT センサーデータ

拡張可能なプラットフォームの実現

※様々な施設のデータを柔軟に登録管理

統合データ管理システム

セキュリティ ストリーミング 機能拡張性 マルチメディアストレージ

Webモバイル対応 非構造型高速DB API 全文検索

PC/Webブラウザ データ参照用の多様な画面 タブレット/モバイル

自由なデータ活用を可能に

画面操作による動的なレポート作成
必要なデータを必要な形で取り出す機能

BIによる自由分析

任意の項目のExcelやCSVへの出力

報告システムへの連携を容易に

報告先のシステムのフォーマットにデータを変換
報告作業を容易に

※一部個別対応

拡張型プラットフォームとしての役割

サービス追加型のプラットフォーム = マーケットの創出

データ活用のプラットフォーム = 活用の幅と可能性を広げる

サービス追加型のプラットフォーム



SIMPLを使用した日常管理のイメージ

SIMPL インフラ管理プラットフォーム（時間的&空間的管理）

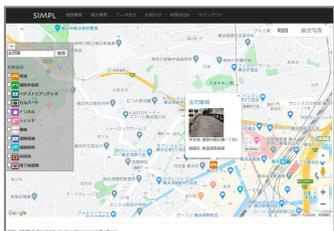
SIMPLの基本機能

SIMPLには、中核となるデータ管理と分析の仕組み（基本機能）があり、そのコアを取り巻く形で、様々な機能や価値を追加することが可能。

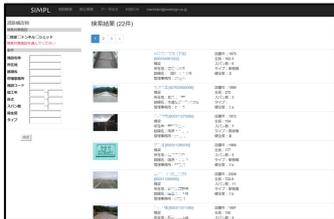
基本機能には、橋梁、トンネル、のり面、標識など、様々な社会インフラの点検・診断・補修の情報を蓄積管理するための、非構造型データベースとシンプルなユーザーインターフェースにより構成された機能、そして、蓄積したデータを多角的に分析することができる機能がある。

また、他のインフラ管理システムや長寿命化の分析ツール、AIシステムといった、インフラ関連のデータが必要な仕組みにデータを連携するための仕組みとして、各種APIやデータ連携仕組みを備えている。

地図検索



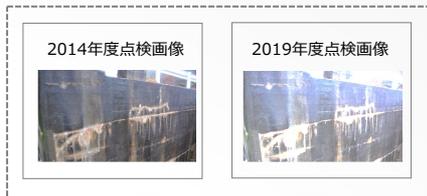
絞り込み検索



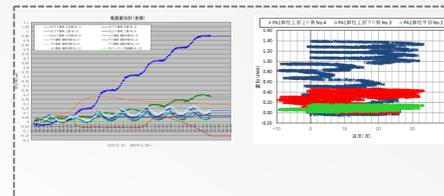
カルテ（施設・設備カルテ）



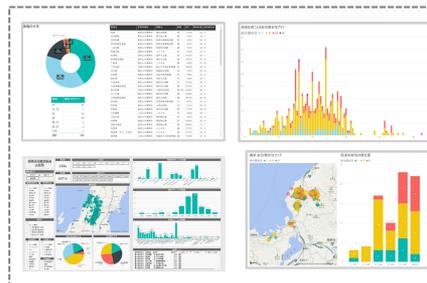
点検画像比較・類似画像検索



モニタリングセンサーデータ表示



データの多角的分析



利用者にあわせた情報に辿り着くための仕組み

施設・設備に関する情報を空間的・時間的に統合して確認することができる仕組み

データを活用する仕組み

SIMPLの基本機能

①施設を探す

さまざまな情報を元に、登録された施設を検索できます

- ・施設の種類や名称、路線情報
- ・施設の管理者や健全度の評価
- ・現在地の近いもの、または指定した場所の付近のもの
- ・登録されたその他データや条件

②施設情報を見る

施設の諸元情報やタイムライン、点検結果などを閲覧できます

- ・施設カルテ ～ 写真や台帳情報、周辺地図情報
- ・施設タイムライン ～ 施設の過去の点検や補修、メモなどの情報
- ・点検・診断情報 ～ 点検写真の一覧や点検・診断結果
- ・補修情報 ～ 補修時の写真や補修工事の情報

統合データベース

さまざまな施設の情報を一元管理



③施設情報を出力・分析する

施設情報の一覧を出力したり、データ分析したりすることができます

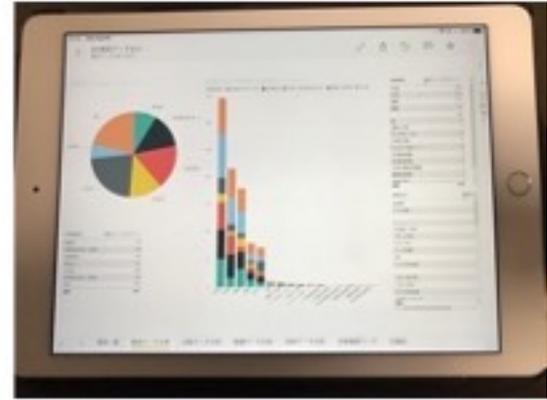
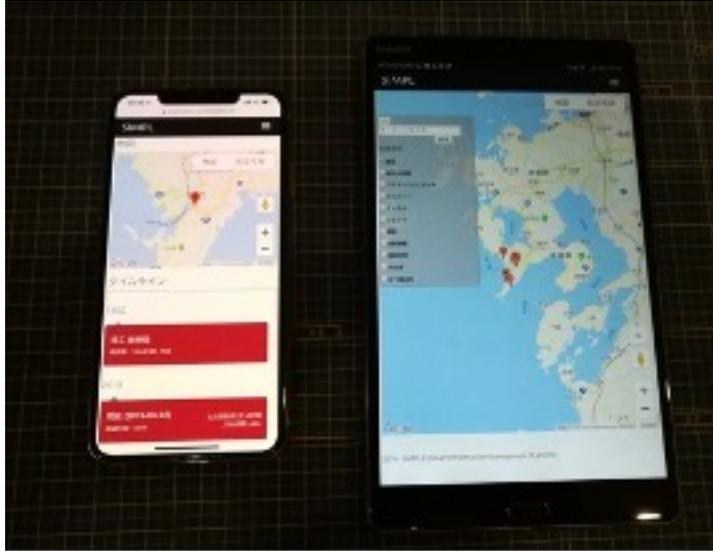
- ・任意の項目や条件での施設情報の一覧表示・データ出力
- ・グラフや地図情報を使ったデータの可視化
- ・施設情報を元にしたデータ分析、レポートの作成

④施設情報を登録する

さまざまな施設に関する情報を登録することができます。

- ・施設の台帳データ登録
- ・国交省作成の点検調書データの登録
- ・その他、独自の点検調書や診断書、補修情報の登録
- ・施設写真やメモなどの情報を登録

スマートフォン&タブレットでの活用



防災・減災のための活用

日常のインフラ管理から非常時に向けた防災・減災へ

防災・減災のための活用

【砂防・ダム】
ドローンで被災状況を中継



道路状況のレポート



浸水センサーの情報



建造物のセンサー情報



社会インフラ情報を確認する

マルチブラウザー

モバイル対応

データ参照用の多様な画面と応用

データ分析画面例

他県・市町村からの支援



経験者・有識者の支援



ドローンからのリアルタイム映像



浸水状況マップ
道路マップ



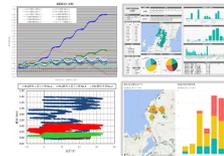
正常時の撮影映像



インフラ施設詳細確認



データ分析



動的(リアルタイム)
データ把握

静的
データ把握

防災対策室

リアルタイムなドローン映像や近隣の施設の
情報などを見ながら対策を指示する

対応記録のアーカイブ
(将来のために)

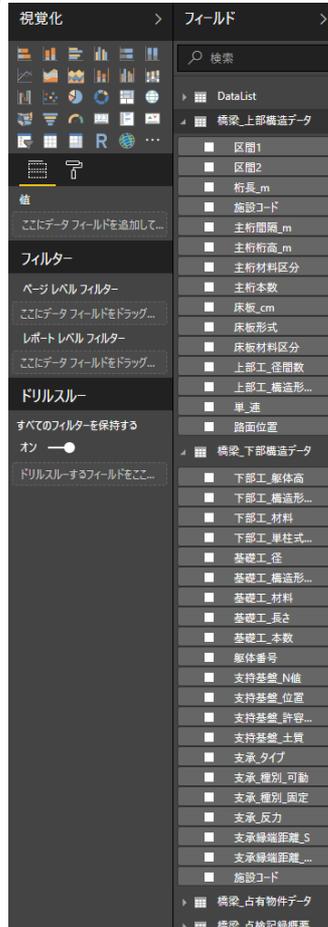
様々な応用

センサーデータ連携

データ分析プラットフォームの応用活用

“設定”だけでデータ分析ができるツール群を提供

➡ オープンデータとあわせて分析することでデータ活用が広がる



- 振動&歪センサーによる、地震の前後での橋梁状態の変化把握
- 橋梁等のルート上の利用者数分析、廃止時の影響度分析
- 橋梁状態からの寿命、補修費の比較による、取扱いの決定
- 迂回路指示が必要な際の対象範囲と影響の分析
- 補修設計のAIによる自動化 など

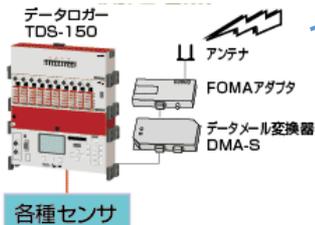


IoT モニタリングデータの活用プラットフォーム

■IoT 橋梁センサーモニタリングの取り組み

橋梁のインフラ管理に関するデータ（静的なデータ）とモニタリングデータ（動的なデータ）を収集し、過去から未来のインフラ管理を実現する仕組み

橋梁のひずみ・振動などの検出



大学が設置

通信

SIMPL

データ収集



データ解析と整形



フロー制御



※危険度等に応じてアラートの送信

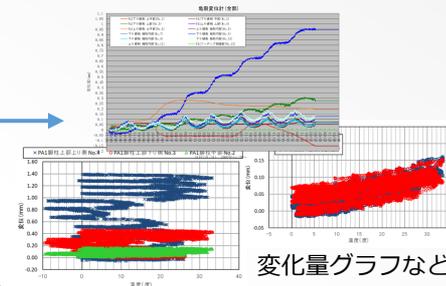
データ蓄積



データウェアハウス

大学の分析環境

各種分析・研究
分析結果のフィードバック

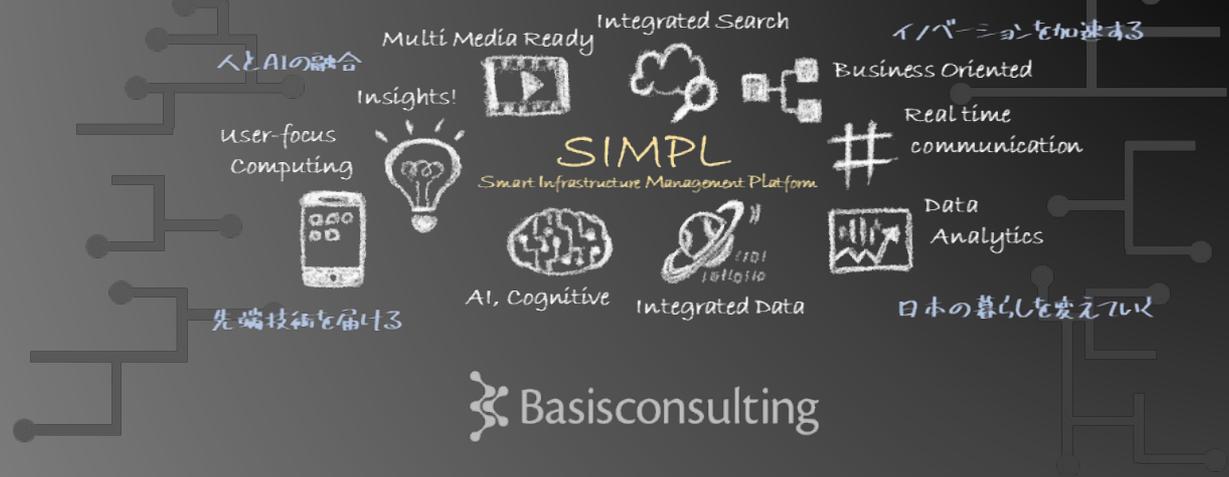


変化量グラフなど

SIMPL - IoT データ プラットフォーム

大学の研究

成長する機能をつなぎ活用する、クラウド時代のプラットフォーム実現手法



© 2022 Basis Consulting Inc. All rights reserved.

The information herein is for informational purposes only and represents the current view of Basis Consulting Inc. as of the date of this presentation, and Basis Consulting Inc. cannot guarantee the accuracy of any information provided after the date of this presentation.

Basis Consulting Inc. makes no warranties, express, implied or statutory, as to the information in this presentation.