

平成 29 年 12 月 21 日

東北大学大学院工学研究科インフラ・マネジメント研究センター

「産学官金連携フェア 2018 みやぎ」への出展のお知らせ

この度、東北大学大学院工学研究科インフラ・マネジメント研究センターは、産学官金連携フェア2018みやぎ「ビジネスマッチング展示会・商談会」に出展しますことをお知らせいたします。内閣府戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の採択課題であるインフラ維持管理に関する研究開発及び、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）により採択された研究開発の展示・紹介を致します。

記

1. 日 時：平成 30 年 1 月 18 日（木）10:00～17:00
2. 開催場所：仙台国際センター 展示棟 展示室 1・2
(仙台市青葉区青葉山無番地)
3. 出展ブース：35、36
4. 主な出展内容：※①②の概要は別紙資料を参照

① 東北インフラ・マネジメント・プラットフォームの構築と展開

(東北大学大学院工学研究科インフラ・マネジメント研究センター、
八戸工業大学、岩手大学、秋田大学、日本大学)

② コンクリートひび割れ自動抽出システム ～AI 搭載点検支援システム～

(首都高技術株式会社、国立大学法人東北大学、
国立研究開発法人産業技術総合研究所)

【問い合わせ先】

東北大学大学院工学研究科

インフラ・マネジメント研究センター

担当 鎌田, 早坂, 高橋

電話:022(721)5503

E-mail: staff-imc@ml.tohoku-imc.ac.jp

東北インフラ・マネジメント・プラットフォームの構築と展開

東北大学大学院工学研究科インフラ・マネジメント研究センター

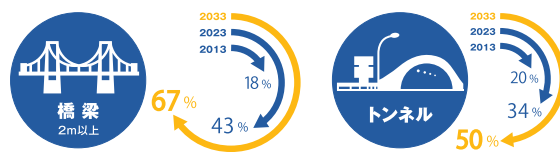
社会的課題

高齢化するインフラ

に、どう対応するか

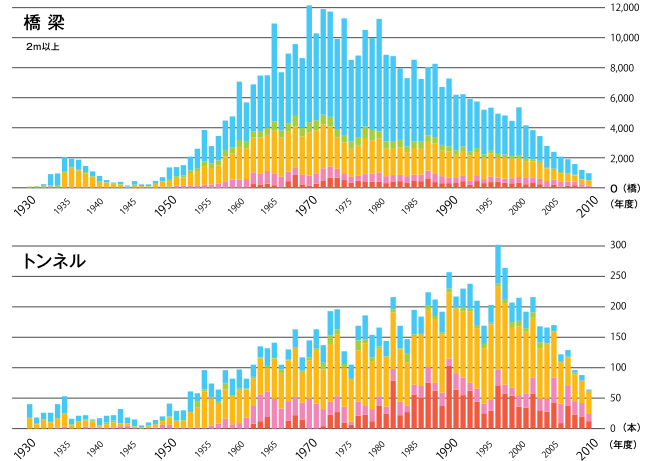
高度経済成長期に多数建設された道路・鉄道など社会インフラの老朽化。事故を未然に防ぐための予防保全・修繕推進に向けて、ライフサイクルコストや専門人材不足などが課題となっています。

50年経過施設の割合推移



建設年度別施設数

出典:国土交通省資料を元に作成(1930年以降のデータを抜粋して作成) ※建設年度不明を除く



解決のシナリオ

SIP 戦略的イノベーション創造プログラム
Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program

戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) は、総合科学技術・イノベーション会議 (CSTI) が司令塔機能を発揮し、科学技術イノベーションを実現するものとして 2014 年に創設されました。府省・分野横断型プログラムとして、基礎研究から実用化・事業家までを見据えて推進します。その課題の一つが「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」です。

Program Director



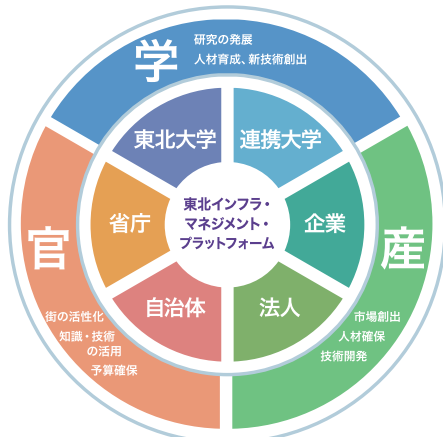
プログラムディレクター
藤野 陽三

横浜国立大学
先端科学高等研究院
上席特別教授

SIP ホームページ (内閣府) <http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/>
SIP「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」ホームページ (JST) <http://www.jst.go.jp/sip/k07.html>
出典:内閣府 SIP「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」リーフレット

東北大学の取り組み

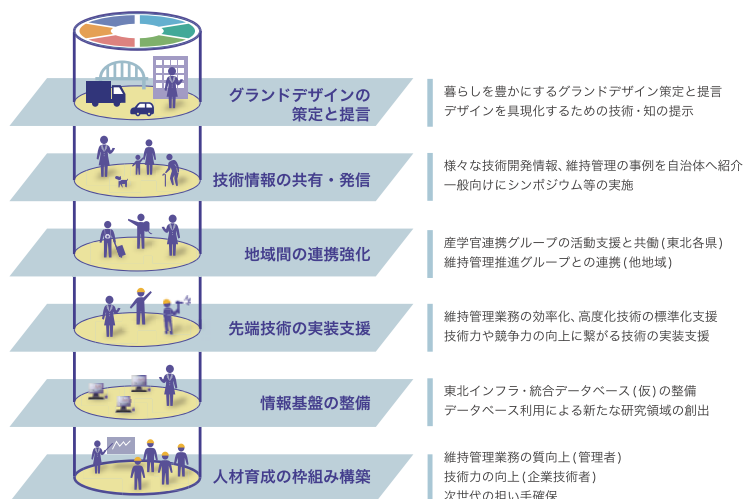
地域展開の拠点として採択 (2016年度採択(JST))



■東北地域の産学官がネットワークを形成し、それぞれのリソースを循環させ、地域活性化につなげる

■各組織がもつ知識・ニーズ・場・人材をつなぐ

インフラ維持管理・更新・マネジメント技術



東北インフラ・マネジメント・プラットフォームの取組み

東北大学大学院工学研究科インフラ・マネジメント研究センター

1 グランドデザインの策定と提言

東北地域が抱える課題を抽出する

「1橋を支える人口」の調査 (2017年3月IMC調査)

東北6県	総人口	管理橋梁数	1橋人口
青森県	1,308,265	6,561	199
岩手県	1,279,594	12,683	101
宮城県	2,333,899	11,470	203
宮城県 (仙台市を除く)	1,251,740	10,662	117
秋田県	1,023,119	11,429	90
山形県	1,123,891	8,258	136
福島県	1,914,039	16,476	116
仙台市	1,082,159	808	1,339

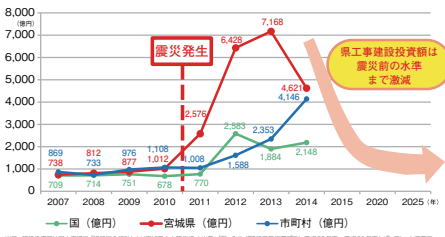
■ 全都道府県ならびに市町村の現状調査を実施

■ 全国平均 192人 / 橋

東京都 3,300人 / 橋
東京都(23区) 7,695人 / 橋
横浜市 2,159人 / 橋

■ 地域格差が拡大しており、地域毎の課題に対応することが必要

宮城県 県工事建設投資の推移と見通し



- 県工事建設投資(建設工事出来高)は、震災復興需要を背景に震災前の2010年と比較して2013年には約7倍まで増加したが、**今後は震災前の水準まで激減する見込み**である。
(パナプラットフォーム概要本文より抜粋)
- 建設工事予算が減る中で、いかに維持・管理の質を確保するかが課題

橋梁管理の現状

全国2559の橋が通行規制 老朽化、財政難で改修遅れ



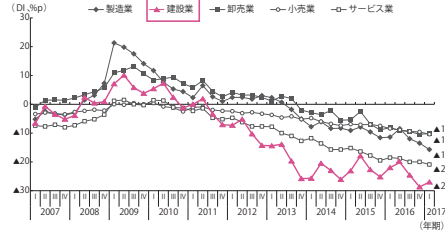
- 橋老朽化 通行規制 2559件
自治体管理66万橋調査 改修進まず
(朝日新聞記事より抜粋)



- 橋の修繕費50年で27兆円
(河北新報記事より抜粋)

建設業の現状

業種別従業員数不足DIの推移(中小企業)



- 建設業(中小企業)は特に**人材不足が顕著**

2 技術情報の共有・発信

各種シンポジウムの開催や関連イベントへ出展し、情報発信を行う

EE東北



- 建設技術公開イベントへ出展し、インフラ維持管理に関する先端技術について、パネルや実機展示にて情報発信を実施

3 地域間の連携強化

地域実装支援拠点として、東北の主要大学と連携する

連携大学

八戸工業大学
岩手大学
秋田大学
日本大学

産学官連携による「インフラツーリズム」の取組み

産学官連携の取組みとして、インフラ資源を中心とした観光資源の掘り起こし、そのプロモーション効果の可視化を図る取組みを実施

※実証フィールド：宮城県川崎町

第1弾
「ダム探検&コンクリートのひみつ」
2017年8月19日
場所：金房ダム管理所

第2弾
「人の暮らしをつなぐ『橋のひみつ』ツアー」
2017年11月18日
場所：川崎町交流促進センター

4 先端技術の実装支援

研究者のシーズと発注側(自治体)のニーズのマッチングを行う

仙台市での実証



- 2017年5月16日 場所：仙台市内
カメラ搭載のドローンによる橋梁点検を支援する技術の有効性と課題の検証を行う実証実験を、仙台市と実施
- 「橋梁の打音検査ならびに近接目視を代替する飛行ロボットシステムの研究開発」
東北大学未来科学技術共同開発センター
大野 和則 准教授
※戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)(内閣府)の採択課題

6 人材育成の枠組み構築

インフラの管理者、技術者、次世代の担手を育成する

インフラの管理者、技術者の育成

東北自治研修所 行政課題研修

2017年10月11~13日
場所：宮城県仙台市
東北地方の自治体職員を対象とした、「公共施設のアセットマネジメント」にて、公共施設の維持管理についての講演等を実施

宮城県建設センター 技術研修

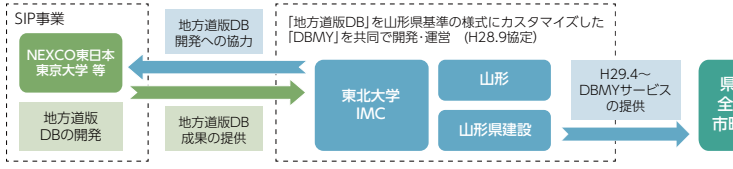
2017年7月20日
場所：仙台市内
宮城県建設センターの技術職員を対象に、技術力の向上を目指した講習会を実施

5 情報基盤の整備

既存のデータベースを活用し、業務の効率化・高度化・コスト削減等を図る

山形県道路橋梁メンテナンス統合データベースシステムの開発・運用

「DBMY」開発・運営プロジェクトのスキーム



「DBMY」の概要と産学官連携によることのメリット

DBMY

山形県基準の様式

台帳
諸元
定期
点検

診断
更新
補修
履歴

データベースエンジン

登録
読み込み
記録
読み出し

SIP成果(地方道版DB)

抽出
閲覧

山形県基準
各種帳票

データベースのコアの部分について
SIP成果である「地方道版DB」を活用

- ①NEXCOの技術力と信頼性
- ②山形県の状況への適合性を両立した高品質で使いやすいDBMYを早く・低価格で利用できる。
(市町村にもサービスを安価に提供)

社会にインパクトある研究 持続可能で心豊かな社会の創造

東北大学大学院工学研究科インフラ・マネジメント研究センター

社会課題の解決のため30プロジェクトを組織的・長期的に推進することを通じて「持続可能で心豊かな社会」の大輪を咲かせます

東北大学は、2015年、現代社会の抱える諸問題を解決し、人類が融和的に共存できる心豊かな未来を創造するため、「社会にインパクトある研究」を立ち上げました。東北大学はこれらの研究を、研究者個人としてはもとより組織として、また国内外の他学術機関・行政機関・産業界や社会とも連携して、数十

年先を見据えて長期的に推進し、人類のあるべき姿を根源的に探究するとともに、新たな価値観・世界観をも創出し、その理念と成果を、人口減少著しい東北から日本・世界へと展開し、世代を超えてその意義を伝え、「持続可能で心豊かな社会」を創造し、新たな文明の構築を目指します。



短期間・個人では解決困難な
・社会が解決を切望する課題
・社会が直面するであろう課題

テーマ設定 ⇄ 社会貢献

社会にインパクトある研究拠点

強みの結集

東北大学

総合系 理工系 人文社会系 生物系

伝統と最先端の研究・開発の蓄積

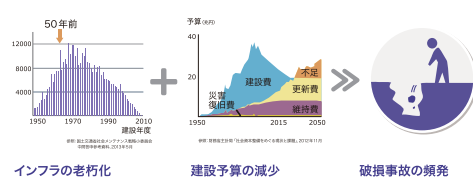
ウェブサイト <http://impact.bureau.tohoku.ac.jp/>

C.安全安心の実現



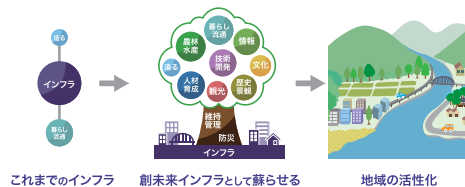
本プロジェクトでは、これまで特定の目的を達成するために「造る」ことにのみ重点を置いてきたインフラを、暮らしを豊かにする社会関係資本（Social Capital）として捉えなおし、徹底的に「活かす」ことを目指しています。解決のシナリオとして、様々なリスクに対応するための長期的なランドデザインを提言した上で、インフラ維持管理市場の創生とインフラを活かす社会の形成という二つの観点から研究・開発、社会実装を推進し、ランドデザインの具体化を目指す。

インフラ「造る」政策の限界



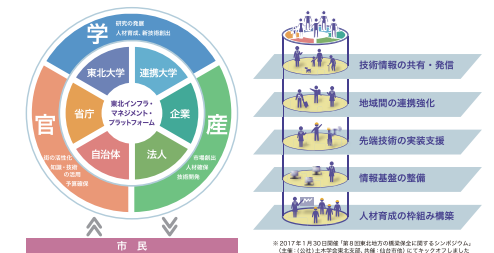
維持管理の必要性が増す一方で技術・人材が不足

解決のコンセプト



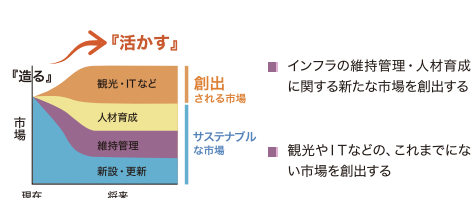
インフラを「活かす」ことで豊かに「生きる」社会へ

東北インフラ・マネジメント・プラットフォームの構築



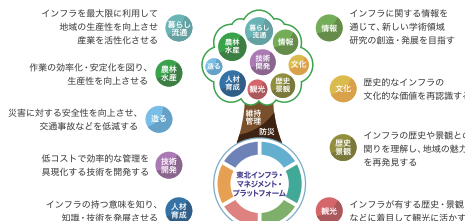
産学官が協働してインフラを活かし、豊かな暮らしを実現

プロジェクトの効果



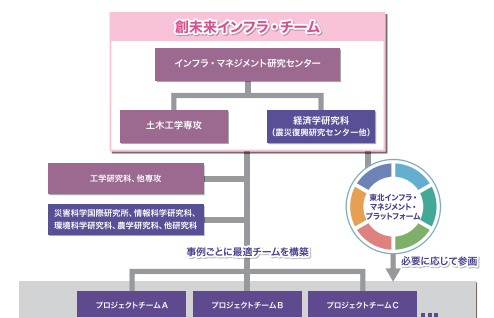
インフラを通じて新たな市場を創出

プロジェクトの効果



インフラを土台に暮らしを豊かに

組織体制



コンクリートひび割れ自動抽出システム～AI搭載点検支援システム～

首都高技術株式会社，国立大学法人東北大学，国立研究開発法人産業技術総合研究所

高精度ひび割れ検出技術をコアにしたモニタリングシステムの実現

研究のねらい・内容・体制

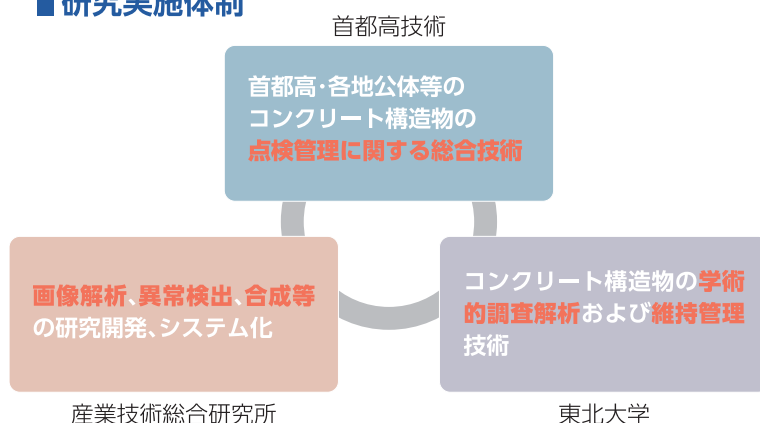
■ ねらい

ひび割れ検出技術をコアに劣化損傷を定量的に把握する点検モニタリングシステムの開発

■ 内容

多数の点検画像をもとに学習型検出器を最適化し、コンクリート構造物のひび割れを **81%の精度で検出**

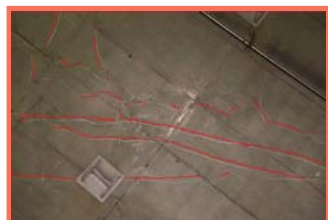
■ 研究実施体制



研究成果 1. ひび割れ自動検出技術

ひび割れ形状の特徴そのものに着目した処理技術を開発し、深層学習を適用

開発技術による検出



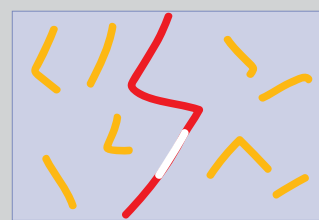
点検従事者による検出



普及ソフトウェアによる検出



精度評価の観点：見落としと過検出



Recall (再現率) ≡ 見落とし指標

正しく検出したひび割れ
検出すべきひび割れ部位



Precision (適合率) ≡ 過検出指標

正しく検出したひび割れ
検出した全部



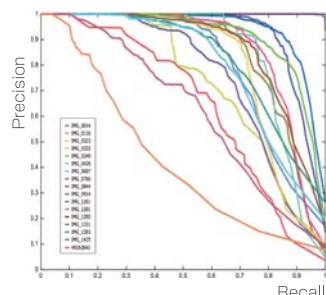
赤色：ひび割れを正しく検出した部分

白色：ひび割れだが検出されなかった部分
= 見落とし

黄色：ひび割れではないのに検出された部分
= 過検出

見落としの少なさ (Recall) と過検出 (Precision) の両方を考慮した検出精度の評価方法の適用

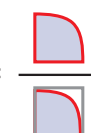
トレードオフの関係を定量化



MAP
(Mean Average Precision)

サンプル毎に各 Recall 値での
Precision の平均を算出し、
さらに全サンプルのこれらの
平均を算出

検出精度 =



グラフの面積比の
平均と等しい

実用に供する場合、両方重要

- 従来、見落としを重視するあまり Recall のみで性能が示されていた
- 一般的に Recall は Precision とはトレードオフの関係にある
- 実務では過検出を除去する必要があり、Precision による性能評価も不可欠

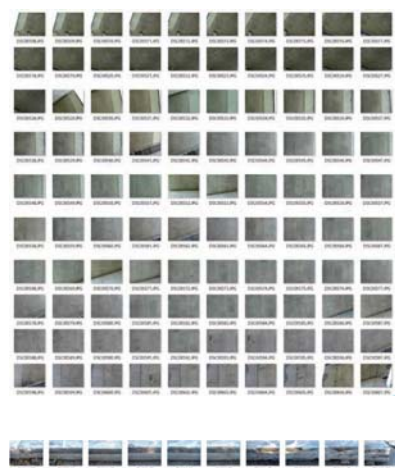
コンクリートひび割れ自動抽出システム～AI搭載点検支援システム～

首都高技術株式会社，国立大学法人東北大学，国立研究開発法人産業技術総合研究所

研究成果 2.パノラマ合成技術

特徴の少ないコンクリート表面でも処理可能な技術を開発し適用

分割写真



高精度かつ高速で合成

合成写真



これまでは手作業で **2 時間**ほどかけて合成していたものが・・・

わずか数分で高速合成！

研究成果 3.モニタリングシステム

平成 29 年度に、ひび割れ検出サービスを提供開始

- 接続コンポーネント（インターネット経由で機能呼び出し）
- クライアントとして、人・プログラム・ロボットを想定

ひび割れ検出システム

