

# 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

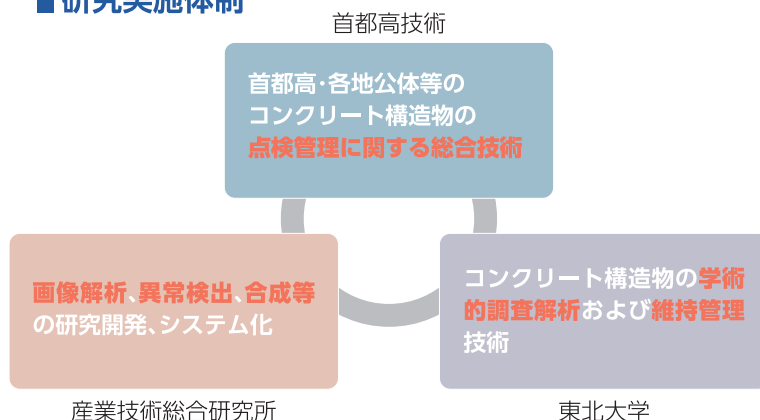
#### ■ ねらい

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**

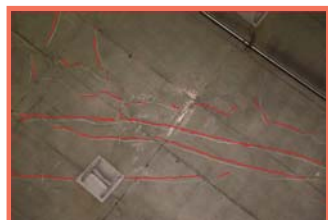
#### ■ 研究実施体制



### 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



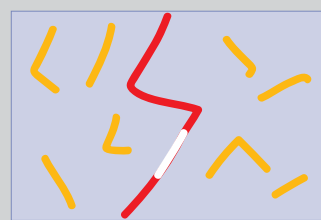
#### 点検従事者による検出



#### 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



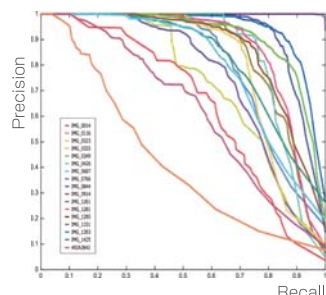
赤色：ひび割れを正しく検出した部分

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

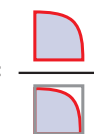
#### トレードオフの関係を定量化



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

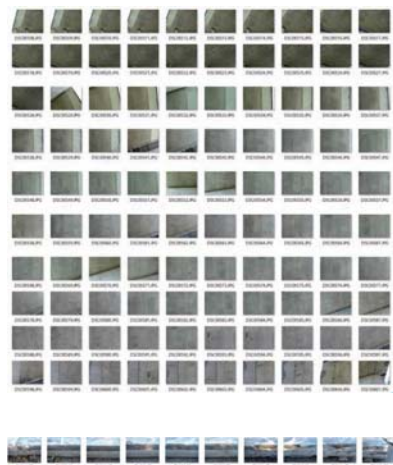
# コンクリートひび割れ自動抽出システム～AI搭載点検支援システム～

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・・・

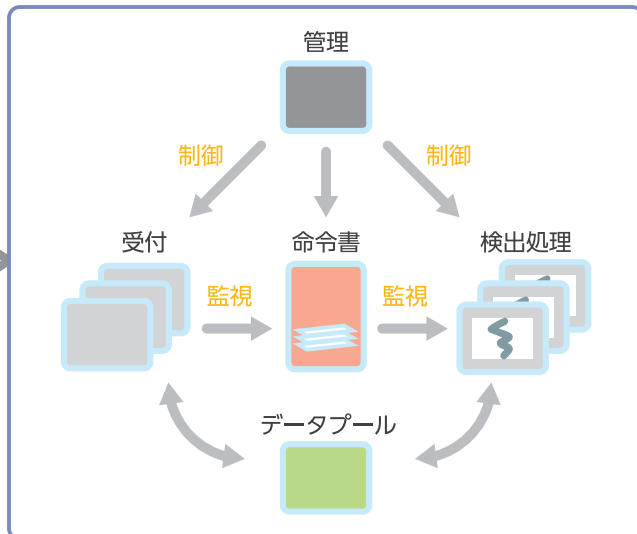
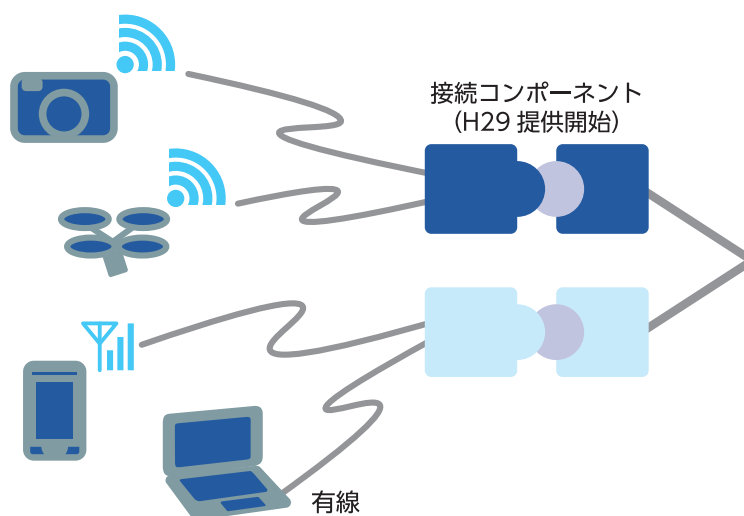
**わずか数分で高速合成！**

## 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



本プロジェクトは、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構『インフラ維持管理・更新等の社会課題対応システム開発プロジェクト』において 2014 年より実施中です