

デジタル世紀の社会基盤施設ライフサイクルエンジニアリングに挑む

知能情報工学科准教授 河村 圭 (知情H7年卒)



私は、1991年に山口大学工学部知能情報システム工学科の第一期生として入学してから、海外研究留学また東京大学研究員を経て、幸い2004年に出身学科へ

助手として戻ることができ、先端情報処理技術を応用し、社会基盤施設の維持管理に係わる諸問題を解決する研究を続けています。

日本国内には、既に約1万本の道路トンネルが存在しています。このように既存施設を使いこなす保全が主体となる時代を迎えた中で、これらの多くが高度経済成長期に建設されており、重大な事故（笹子トンネル天井板落下(2012年)）が発生するなど、その高齢化・老朽化が顕著になり、維持管理への意識が高まっています。

このような背景のもと、2014年より、5年に1回の頻度で実施する定期点検が義務化され、大量の点検が毎年実施されています。図-1は、現在の点検と、私の研究で目指す将来の点検の流れです。現在は、図-1の上段①から④の流れのように、点検者は点検現場で、ひび割れなどの変状を詳細に野帳へ手書きで記録します。また、著しい変状個所をカメラで撮影するなど、近接目視かつ長時間上向きの苦渋作業を行っています。さらに、事務所内では、現場で作成した野帳をもとに、点検成果物として、手動(CAD)にて長時間をかけて変状図等を作成しています。このように、点検現場また事務所での作業において、点検

また成果物の精度向上、効率化への期待が大きいのが現状です。

私の研究室が進めている将来の点検の流れは、図-1の下段①から④の流れのように、点検現場では、各種センサを搭載した車両等が走行しながら施設全体を計測し、デジタル画像として撮影画像展開図を作成します。続いて事務所では、点検現場で取得されたデジタルデータから必要な情報(変状)を抽出し変状図を作成する作業を、情報処理技術また人工知能(AI)を利用したソフトウェアを用いて行います。

この走行型車載撮影装置の性能は、40km/h以上で走行しながら、0.2mm程度のひび割れや、その他の変状を撮影していく必要があります。また、トンネル壁面の精緻なパノラマ画像を作成する必要があります。さらには、これらの画像から、ひび割れや、その他の変状を、効率よく抽出し、変状のみを抜き出した図面を自動作成する必要があります。研究としては、完全な自動化を目標としていますが、実用化としては、少しでも作業効率を上げるために、図-2に示される半自動抽出ソフトウェアを開発しています。このソフトでは、AI技術の1つである対話型遺伝的アルゴリズムという技術を用いて画像処理に関する知識がなくとも直感的にパラメータ調整ができ(図-2(a))、タッチパネルを利用して、大まかに画面中の変状をなぞるだけで抽出作業ができる(図-2(b))、人間と計算機の知的な協働環境を実現しています。

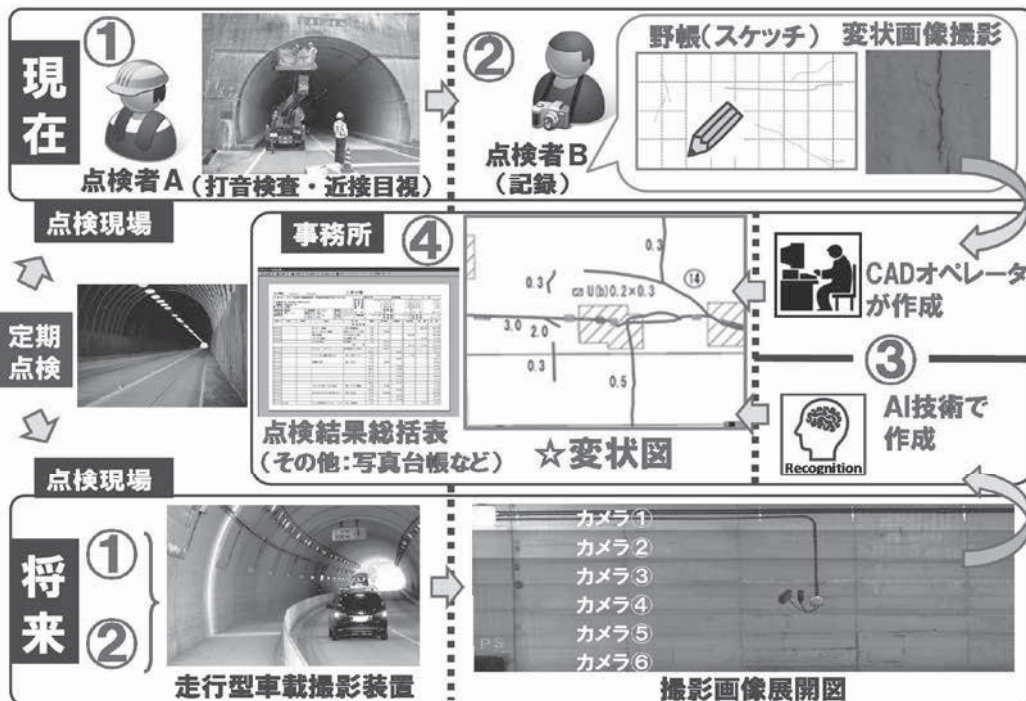
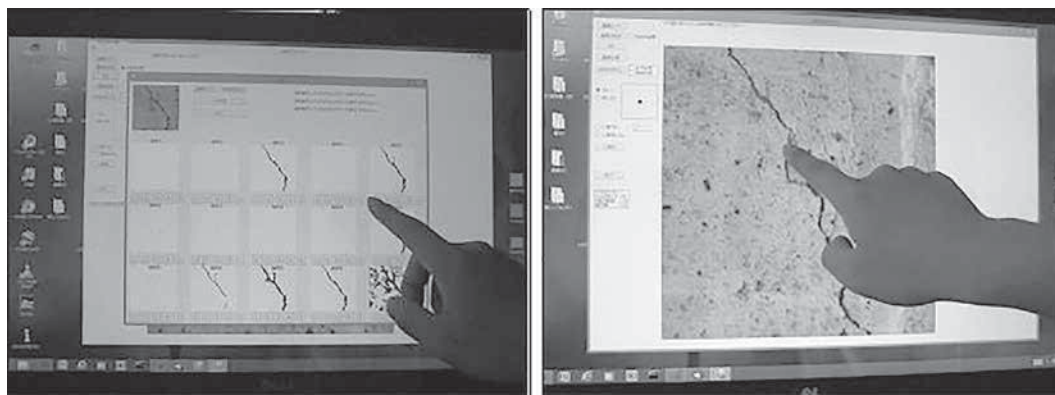


図-1 トンネル点検の現状と将来



(a) ソフトが奨励画像を提示

(b) 指でなぞることによりひび割れを抽出

図-2 ひび割れ抽出ソフトウェア

これらの装置またソフトの開発は、私の研究室へ所属する学生だけではなく、三井住友建設(株)や(株)リコーとの共同研究にて実施しています。さらに、検証フィールドは、山口県、山口県建設技術センターに提供していただいております。実用化を目指し、研究・開発を進めています。

このように着実に技術を実用化させながら、

将来は、インターネット上で、誰もが道路インフラの健全状況が視覚的に把握でき、将来の道路状況をシミュレーションさせながら、道路整備のあり方を思考できるシステムの構築を目指し、チャレンジを続けています。

k-lab HP

<http://k-lab.csse.yamaguchi-u.ac.jp/>