

プレスリリース

令和2年10月16日

報道機関 各位

独立行政法人国立高等専門学校機構

仙台高等専門学校長 福村 裕史

AI搭載インフラ内部自動点検ロボットの開発 ーインフラ点検・災害時捜索の高精度化・自動化・効率化へー

概要

独立行政法人国立高等専門学校機構仙台高等専門学校総合工学科園田潤教授と、同機構大分工業高等専門学校電気電子工学科木本智幸教授の研究グループは、人工知能AIで内部状態を自動識別しつつ、指定された箇所を自動走行し、道路の空洞や堤防の異常箇所など地中やコンクリート内部を完全自動で点検調査できるこれまでにない「AI搭載インフラ内部自動点検ロボット」の試作機を開発しました。

これまでの地中レーダは、熟練技術者がレーダ画像を画像判読しており、判別精度にばらつきがあるなど客観性に課題がありました。また、地中レーダは人や車で牽引するため、時間やコストがかかる課題がありました。

このような地中レーダの課題を一挙に解決するために、これまでに同グループが開発していたシミュレーションで生成したレーダ画像を学習させたAIとともに（教師あり学習）、実際に調査現場で得られるレーダ画像をAIが学習できるようにすることで（教師なし学習）、内部状態識別の高精度化・高度化を可能にしました。さらに、人工衛星GPS/GNSSやジャイロなど各種センサによる自動走行技術により、地中レーダを自動走行化させることに成功しました。これまで、道路やコンクリートの表面にある亀裂やひび割れを検出するロボットはありましたが、内部の亀裂や空洞を自動で認識しつつ自動走行する点検ロボットはありませんでした。

本研究により、現在大きな社会問題になっている道路や橋脚など社会インフラ劣化の点検が自動化できるようになります。また、台風や地震など大規模自然災害が多発しているなか、行方不明者の早期発見にも寄与できる技術となります。本研究は試作機ですが、インフラ点検の現場での検証や精度向上を図ることで、数年後の実用化を目指しています。

本研究は、科学研究費補助金（科研費）・挑戦的研究（萌芽）「深層学習で自己学習する電磁波レーダによるインフラ内部自動点検ロボットの開発」（研究代表者：園田潤）および、科研費・基盤研究(C)「教師ラベルの無い地中レーダ画像を積極的に利用した社会インフラ劣化診断AIシステム」（研究代表者：木本智幸）の助成を受けています。

研究背景とこれまでの問題点

現在、地震や台風など自然災害による斜面や堤防の崩壊、建設から50年が経過したトンネルや橋脚など社会インフラの劣化が大きな社会問題になっています。このような地中やコンクリート内部を可視化し異常箇所を発見する技術に地中レーダがあります。しかし、現在の地中レーダでは、得られる画像から

熟練技術者が内部状態を判定しており、その検出率も技術者によりばらつきも大きいことや、将来の技術者減少の懸念などの問題がありました。また、地中レーダは人や自動車が牽引する必要があり、時間やコストがかかる問題がありました。このような地中レーダの問題が解決できれば、トンネルや橋脚など社会インフラ診断、河川堤防や住宅地盤の危険度調査の機会が増えるとともに精度も向上し、安心安全社会の実現に寄与できます。

研究のポイント

本研究では、地中レーダの問題点である、レーダ画像の識別と自動走行化を一挙に実現するもので、AIによるレーダ画像の物体識別と人工衛星 GPS/GNSS など自動走行技術を組み合わせることにより、これまでにない人手を必要としない完全自動の地中レーダによるインフラ内部点検を実現できます。

波及効果

日本では高齢化や人口減少で労働人口が減っており社会インフラをどう維持するかが課題になっています。国内のインフラメンテナンスの市場規模は約 5 兆円に対し、世界に目を転じるとインフラ老朽化や需要拡大への対応に約 200 兆円の市場があり、これは世界の自動車市場規模を上回るものとの試算もあり（【出展】経済・財政一体改革推進委員会 社会資本整備等ワーキング・グループ 第9回会議資料（平成28年3月7日）より抜粋）、本技術は日本のみならず世界的にも大きな市場で適用できる技術といえます。

発表および特許

AIによるレーダ画像識別の研究成果は、6月に開催された2020年度人工知能学会全国大会（第34回）で「地中レーダによる埋設物識別においてラベルの無いレーダ画像を有効利用した識別性能の改善、木本智幸・園田潤」のタイトルで発表し、全国大会優秀賞を受賞しています。

本研究の基本特許は「第6737502号 学習用データ生成方法及びこれを用いた対象空間状態認識方法、園田潤・木本智幸」で取得していますが、本件の自動インフラ内部点検ロボットも特許出願中です。



図1 AI搭載インフラ内部自動点検ロボット試作機の外観

【本件に関するお問い合わせ先】

《研究内容に関すること》

仙台高等専門学校（広瀬キャンパス）
総合工学科 園田 潤

E-mail: sonoda@sendai-nct.ac.jp

《報道に関すること》

仙台高等専門学校（広瀬キャンパス）
総務課広報係

TEL: 022-391-5554 FAX: 022-391-6144

E-mail: koho@sendai-nct.ac.jp