



学生向け

第2回

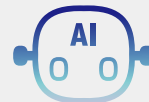
インフラ



DX

Digital Transformation

技術コンテスト



本コンテストは、近畿地方等の大学院、大学、高等専門学校等の学生を対象にデジタル技術を活用したインフラ分野の技術等を公募し、アピールする機会を設けるものです。また、優秀な技術については、表彰及び研究室への支援（助成金）の対象とすることで大学、高等専門学校等が有する技術のインキュベーション（実用化を含む）を促進します。

主催 一般社団法人近畿建設協会 後援 国土交通省 近畿地方整備局

応募作品受付期間 2022年7月8日(金)～10月11日(火)

一次審査 書類審査

最終
審査

学生向け
インフラDX技術コンテスト 発表会

11/10

建設技術展
小ホール

9:40 開会挨拶

9:45 発表

10:10

「Instant NeRFと自律移動ロボットによる施設の3次元構築の自動化」

神戸市立工業高等専門学校 電子工学科
5年 篠木 友馬

「深層学習を用いた交差点における交通量の自動観測システムの開発」

大阪公立大学工業高等専門学校 専攻科総合工学システム専攻
2年 堀 光希

「深層学習によるNATMトンネル切羽面の岩盤評価」

関西大学大学院 理工学研究科 環境都市工学専攻
修士1年 中田 真成

12:20 審査結果発表・表彰

裏面にコンテスト応募作品の概要を記載しております。

結果発表 2022年11月下旬頃 ホームページに掲載予定

👑 最優秀賞

賞金 50万円

👑 優秀賞

賞金 10万円

最優秀賞は、相談により翌年の研究支援の対象とし、所属する研究室の研究に対し、助成金 最大100万円を支援します。また、広く一般の方へPRする機会を提供します。

※なお、第3回 学生向けインフラDX技術コンテストは、今年度同様2023年7月頃から募集開始予定です。

近畿の暮らしを支える



一般社団法人

近畿建設協会

■発表作品の概要

①狭い範囲の空間構築実行例

- ✓ ほぼノイズが無く、綺麗に形状が再現されている。
- ✓ 背景や、写真の撮影では見えにくい天井部分も構築できている。



作成した3D空間

Copyright © Kubo Exos Robotics. All right reserved. 10

「Instant NeRF と自律移動ロボットによる施設の3次元構築の自動化」 篠木 友馬

■目的 近年、文化・公共施設などを3次元デジタルアーカイブとして保存・復元する取り組みが行われてきている。これを実現するための代表的な方法として、レーザースカナなどの専用センサを用いる方法とフォトグラメトリなどの複数の単眼画像を用いる方法が挙げられる。費用の点から考えた場合、後者の方が安価に実現可能であるが、複数の視点から撮影された大量の画像が必要であるため、この規模が大きくなるほどコスト(人・時間)も増大することが予想される。一方で、この画像取得の部分を自動化できれば、手軽に建築物や施設のアーカイブ化が可能

になると考えられる。そこで本研究では、自律移動ロボットによる大規模な施設のデータ(画像)取得の自動化とそれを用いた施設の3次元構築を試みる。

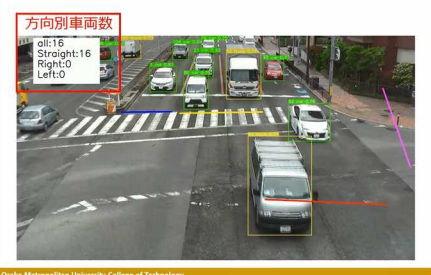
■技術内容 写真測量(フォトグラメトリ)には、一般的に SfM という手法が取り入れられてきた。最近、AI の発達とともに、自由視点画像を生成する Instant NeRF と呼ばれる新しい技術が提案され、以前まで難しいとされていた光の反射や透けて見える景色の映り具合などを鮮明に再現することが可能となってきている。

本研究では、この Instant NeRF を用いて、広範囲における空間の3次元復元が可能か検討し、また、写真撮影(画像取得)の部分に自律移動ロボットを導入し、情報取得の自動化による施設の3次元復元を試みる。

これまでに Instant NeRF を用いて鮮明な3次元空間が構築できる条件について調査を行い、知見を得た。また、実際に自律移動ロボットに単眼 Web カメラを固定し、撮影した映像から画像切り出しを行い、それらの複数画像から空間の再構築を試みたが、現時点では適切な結果を得ることは出来なかった。今後も引き続き、より広い範囲を高いクオリティで再現できる条件を検討し、実際の施設で検証実験を重ねて行く予定である。

実行結果

10



Osaka Metropolitan University College of Technology

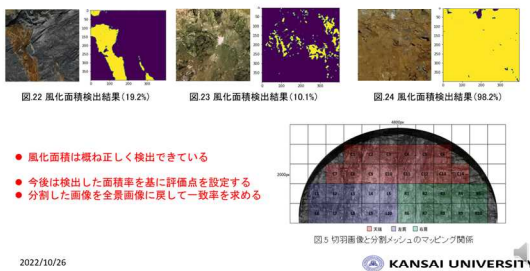
「深層学習を用いた交差点における交通量の自動観測システムの開発」 堀 光希

■目的 交通量調査は、道路上に設定した調査断面を通過した車両に対して、調査員が目視で数え上げる方法が一般的となっている。しかし、これらの人手観測では計測地点が多いことや調査に長時間かかるといったことから、調査員確保の手間やコストの増大が課題となっており、作業の省力化や低コスト化が求められている。そこで本研究では、交通量の自動観測システムの開発を行い、交通量調査におけるデジタル化を推進させ、作業の省力化と低コスト化を図ることを目的とした。

■技術内容 これまで、深層学習を用いた交通量調査の自動化を目指した研究は広く研究されているが、これらの多くは直線道路を対象としたもので、交差点に着目したものは少ないといえる。そこで本研究では、ビデオカメラで撮影した交差点の動画から深層学習を用いて、機能①交通量調査に基づいた車両区分(歩行者・自転車・バイク・バス・トラック・自動車)で車両を検出・分類・追跡できる。機能②移動方向別・車種別に車両数をカウントできる。機能③どの交差点でも適用可能な汎用性を持たせるといった機能を持つ自動観測システムの開発を行った。機能③の汎用性に関しては、実用化に向けて交差点監視カメラ等の既設カメラでも使用できるように、交差点監視カメラと高さが近い歩道橋高欄から撮影した動画で交通量調査を行った。そして、どの交差点でも調査ができるように調査断面を任意に設定できること、調査断面の設定操作が簡単で分かりやすいといった使いやすさを向上させるため、アプリケーションを作成した。制作したシステムは移動方向別・車種別に車両数をカウントできた。

検証結果2 (HSV色空間での風化変質評価)

15



「深層学習による NATM トンネル切羽面の岩盤評価」 中田 真成

■目的 NATM トンネル施工において、多くの施工現場では現場の作業員による目視観察を用いた切羽の状況評価が行われており、安全性や作業効率の低さ、客観性が乏しいことが問題視されている。そこで、主に画像認識の分野で用いられている深層学習を導入することで、切羽の状況評価を安全かつ高効率、定量的に評価することを目的としている。

■技術内容 9項目4段階で表される、国土交通省による岩盤切羽評価区分判定の目安の中で、割れ目の3項目では、深層学習の一種である、CNN (Convolutional Neural Network) を使用し、切羽面の岩盤亀裂に対する定量的評価およびその適用性について検討した。風化変質の項目では、HSV色空間での風化面積率の検出を行った。また、CNNの可視化技術である Gradient-weighted Class Activation Mapping (Grad-CAM) を適用し、CNNが実際に岩盤亀裂を判断根拠として評価できているのかを検討した。