

第3回

学生向け

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 2023年7月7日(金)～10月3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

11/1

建設技術展
小ホール

13:20 開会挨拶

13:25 発表

13:50

リアルタイムGIと公開情報インフラを用いた
屋外作業環境における熱中症リスクの可視化

関西大学大学院 理工学研究科 環境都市工学専攻
2年 角田 直高

フリーウェアによる土砂災害応急対応バーチャル現場の作成法の提案

和歌山工業高等専門学校 専攻科エコシステム工学専攻
2年 片嶋 将人

教師あり機械学習を用いた避難誘導方策提案システム2の開発

大阪工業大学 工学部 都市デザイン工学科
4年 十鳥 祐輔

16:30 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 2023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4回 学生向けインフラDX技術コンテストは、今年度同様7月頃から募集開始予定です。

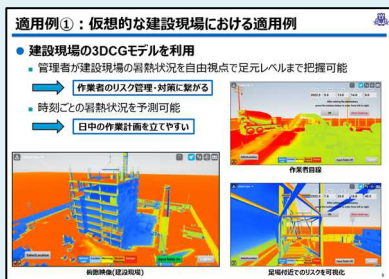
近畿の暮らしを支える



一般社団法人

近畿建設協会

■発表作品の概要



「リアルタイム GI と公開情報インフラを用いた屋外作業環境における熱中症リスクの可視化」 角田 直嵩

■目的 本技術は、厚生労働省の熱中症防止策に基づき、作業中の安全と健康保護を目的として作業現場の熱中症リスクをヒートマップとして可視化する技術である。現在、作業計画において熱中症リスクの詳細な把握と管理は困難であり、納期等の制約からリスクを顧みず作業が進行される場面がある。本技術が提供する熱中症リスクのヒートマップ情報を利用することで、リスクに基づいた安全な行動・作業計画の立案を可能にし、現場環境の安全と健康保護に寄与できると考えている。

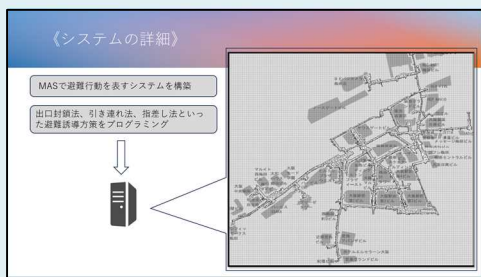
■技術内容 本技術では、外環境の日照状況と WBGT の相関に着目しており、さまざまな緑陰下に置いた標準反射板を、一眼レフカメラで、露光を固定して撮影し、その画素値を絶対輝度値に変換する。一方で、各画素に対応する反射板内の位置について全天日射量も測定しておき、絶対輝度との相関を線形回帰分析で求めておく。この相関式により算出した全天日射量と、対象となる場所の状況を示す乾球温度、湿球温度、風速の基本的な気象データから、黒球温度の推定式を用いて黒球温度を求めれば、WBGT を画素毎に推定できる。そこで、標準反射板の特性と日照や陰影の状況を、Unreal Engine に使用されているリアルタイムグローバルイルミネーションを用いて写実的な日射 CG として作成した後、別途サーバで取得した気温や湿度といった基本的な気象パラメータを用いて黒球温度推定などの処理を行うことで画素毎に WBGT を推定する。推定した WBGT 値を、環境省のガイドラインを基に色変換を行うことで、WBGT のヒートマップを CG 上でリアルタイムに作成可能となっている。地物の 3D モデルを用意すれば、緯度経度および太陽との位置関係から日射状況を 3DCG で再現でき、任意の時刻で暑熱対策効果を網羅的に把握することが可能である。



「フリーウェアによる土砂災害応急対応バーチャル現場の作成法の提案」 片嶋 将人

■目的 近年多発する豪雨による地すべりなどの土砂災害はあとを絶たない。土砂災害が発生すると、人命救助が第一であるが、二次災害や道路閉塞などへの応急対応が必要となる。建設分野では、BIM/CIM をベースとする i-Construction が推進されているが、土砂災害の分野への応用は遅れているとされている。ここでの技術提案は、UAV で撮影された現場の点群データ処理から地理院地図などのオープンデータとの重ね合わせを可能にする「バーチャル現場」の構築をすべてフリーウェアで構築する方法の提案を目的とする。

■技術内容 土砂災害が発生したときに、従来の測量機器で現地調査を行うと、状況把握までに膨大な時間を要し、また、測量作業員のリスクも伴う。一方、UAV の技術が発達し、撮影は比較的安かつ容易に実施できるようになってきた。しかし、国が作成したガイドラインの GIS アプリケーションが有料のもので、また、撮影データの点群化に費用と時間を要する。これらのことが、土砂災害分野への BIM/CIM 導入の遅れの要因の一部になっていることは間違いない。本提案技術では、UAV で撮影したデータを、フリーでオープンソースの画像処理ソフト WebODM で処理し、点群データやオルソ画像などを作成する。また、得られたデータをフリーの GIS アプリ QGIS で、DEM や地理院地図などのオープンデータと共に読み込み、レイヤー表示や重ね合わせ表示を行って、バーチャル現場を実現する。UAV による撮影とそのデータ取得以外は、すべてフリーウェアで行えることが特徴である。



「教師あり機械学習を用いた避難誘導方策提案システム 2 の開発」 十鳥 祐輔

■目的 近年の IoT 化により、携帯電話や Wi-Fi をセンサとして来街者の位置が把握できるようになっている。本技術は、都心部での発災時に来街者数がわかれば、数秒で最適な避難誘導方策を提案できるシステムの構築を目的としている。本システムは、避難シミュレーションと、その結果を教師データとした機械学習を行うことで、自治体などが来街者数を入力すれば最適な避難誘導方策や避難完了時間、混雑するスポット等を得ることを可能にするものである。

■技術内容 近年、異常気象により自然災害が巨大化、頻発化しており、自治体等は発災時に迅速かつ安全に避難誘導を行うことが重要である。自治体は避難誘導などをマニュアル化しているが、来街者を意図したとりに誘導できるのか、対象地域で被災経験がない場合、誘導効果をどのように評価するのか、発災時の状況は多様で、個人ではなく集団で最適かといった不安がある。本システムは、マルチエージェントシミュレーションを用いて、複数の避難誘導方策を適用した結果を教師データとして機械学習を行い、発災時の来街者の分布をもとに最適な避難誘導方策、避難完了時間、混雑するスポットを提示できる。具体的には、出口封鎖法、引き連れ法、指差し法といった避難誘導方策をプログラミングし、来街者数を変えてシミュレーションを大量に行った結果を、機械学習させている。本システムの特徴は、①一瞬で複数の候補から最適な避難誘導方策を提案してくれる速達性の高さ、②実際に来街者とともに避難実験をしなくてもよい、③地図データさえあればどこでも活用可能な汎用性の高さ、④システムに人数を入力するだけの操作の簡易さ、⑤避難行動では最短の避難先、避難経路以外も考慮しているなどがあげられる。