

令和 7 年 5 月 2 8 日

報 道 機 関 各 位

富山県内における令和 6 年能登半島地震発生時の 車による避難行動解析

■ 研究のポイント・概要

- ・ 富山県が設置する道路カメラの画像に物体検出技術を適用し、令和 6 年能登半島地震発生前後の富山県内における車による避難行動を解析した。
- ・ その結果、沿岸部から南北方向に伸びる道路だけでなく、内陸部や丘陵・山地でも地震発生後に著しい交通量の増加、および滞留が認められた。
- ・ 交通量増加および滞留が発生した時間の画像を確認したところ、滞留状況が視覚的に捉えられ、その原因を推定することができた。
- ・ 従来から指摘されていた通り、津波からの避難行動も検知されたが、買い出しなど別の要因によると思われるものや、沿岸から遠く離れた山地・丘陵の駐車場・待避所での滞留も認められた。
- ・ 本研究は、災害時の避難行動が多面的な側面を持つことを明らかにした。この知見は、今後の関連議論における重要な視点を提供するものである。

■ 研究の概要

富山大学大学院 理工学教育部 澤田 渚博士課程大学院生、学術研究部都市デザイン学系 立石 良准教授は、富山県内における令和 6 年能登半島地震時の車による避難行動の解析を行い、これまで報告されていなかった行動状況を検知するとともに、その誘因についての考察を行いました。本研究成果は、令和 6 年 5 月 21 日に公益社団法人土木学会が発行する学術誌「AI・データサイエンス論文集」にて公開されました。なお、本研究は、富山県出身の澤田 渚氏が、自身の実体験を通じて課題の重要性を認識し、自発的に企画・主導して実施したものです。

■ 研究の背景

令和 6 年能登半島地震における避難行動については、人流データを用いた解析により、地震発生後、沿岸部から内陸部へ向かう道路で交通渋滞が発生したことが明らかになっています。ただし、この解析は沿岸部からの移動に限定されており、その他の道路網については十分に検討されていませんでした。自然災害時の交通滞留は、河川を遡上する津波の氾濫や土砂崩れといった二次災害への巻き込まれるリスクを高めるだけでなく、緊急車両の通行を妨げる可能性もあります。こうした観点から、津波に限定せず、県内全域を対象とした車両による避難行動の包括的な解析が必要と考えました。

■研究の内容・成果

本研究では、富山県内各地に設置されている 159 台の道路カメラの画像を用いて、2024 年 1 月 1 日の避難行動解析を行いました（図 1 参照）。この道路カメラ画像は、富山県土木部道路課が所管する富山県道路情報 Web サイトで公開されており、10 分間隔で更新されます。これらの画像に汎用の物体検出モデル YOLO を使用して、10 分ごとの車両の数を集計しました（図 2 参照）。これにより、各地点における交通量の変化を把握することが可能となり、変化が生じた時間帯の画像を確認することで、その要因を推定することもできます。

解析の結果、159 地点中 33 地点の道路カメラで、地震後に顕著な交通量の増加が認められました。そのうちいくつかは、人流データ解析によって滞留が指摘された道路上に位置していることから、今回の解析でも沿岸から内陸に向かう避難行動と見られる車の動きが確認されました（図 3 参照）。ただし、道路カメラ画像では、一部でコンビニエンスストアやガソリンスタンドに向かう車も検知されました（図 4 参照）。また、人流データ解析の対象範囲外でも交通量の増加が認められ、例えば富山市の呉羽丘陵では、地震発生後から 19 時ごろまで車の台数が増加しています（図 5 参照）。この地点では、呉羽山公園の駐車場に多数の車が集まる様子が確認されました。また、石川県との県境に近い山中の氷見市熊無でも、交通量の増加と、車道脇の待避所に多数の車が集まっている様子が確認されました（図 6 参照）。これらの地点は避難所として指定はされていませんが、高台であり、駐車スペースがあることから、車での避難先として選ばれた可能性があります。

■今後に向けて

本研究により、富山県内の各地で車による避難行動が、必ずしも津波に起因するものだけではなく、複合的な要因によって発生した可能性が示されました。この結果から、今後の避難行動のあり方を議論する上で、こうした多面的な視点も必要であると考えられます。災害時に適切な避難行動がなされるよう、啓蒙活動や誘導方法にも工夫が必要であり、本研究の成果はそうした議論に資するものです。また、本研究で用いた手法は簡便・高速であり、既設の道路カメラ画像公開システムを利用したものであることから、リアルタイム観測への応用も期待されます。

【論文詳細】

論文名：YOLO を用いた 2024 年能登半島地震発生時の富山県内の車による避難行動の分析と可視化

著者：澤田 渚・立石 良

掲載誌：AI・データサイエンス論文集

DOI： <https://doi.org/10.11532/jscei.6.1.192>

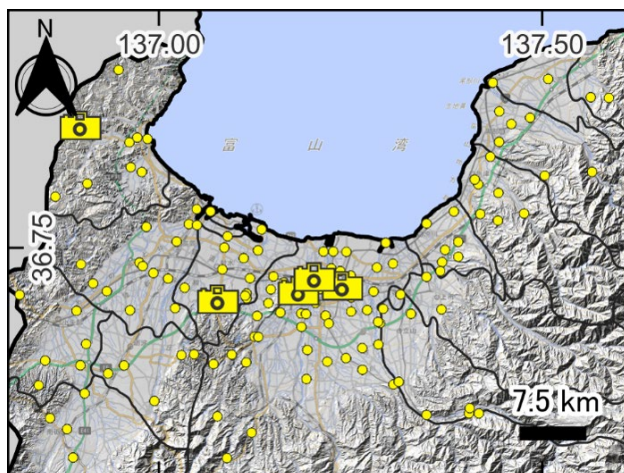


図 1 富山県道路カメラ画像の位置

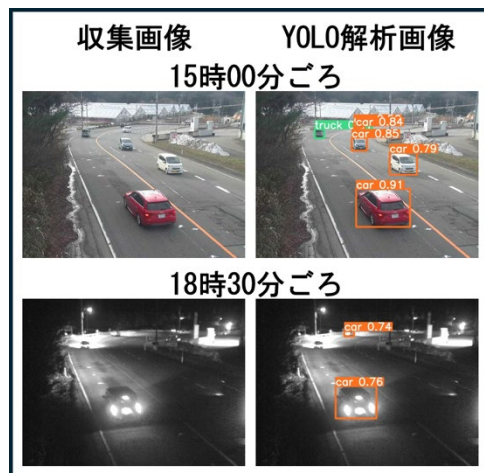


図 2 車両検出の例

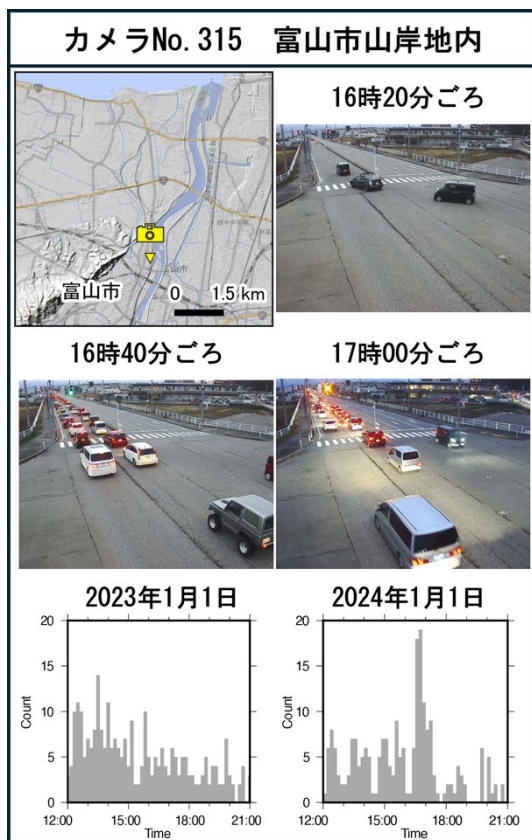


図 3 富山市山岸の解析結果

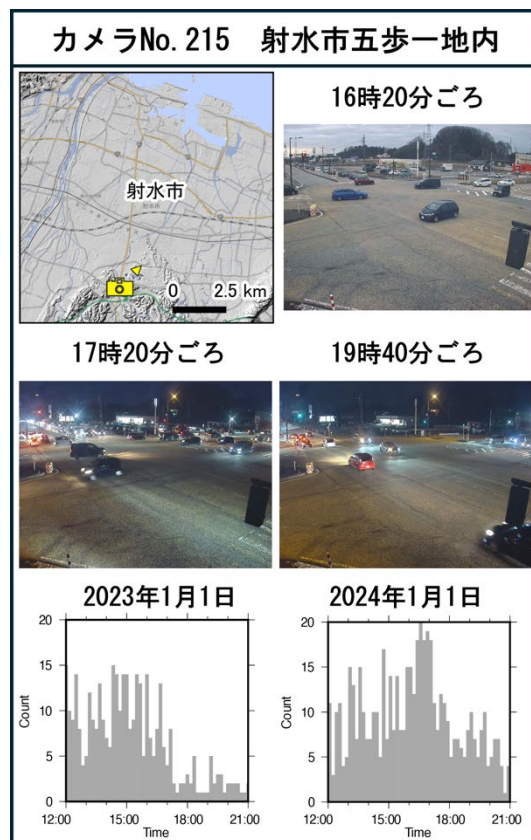


図 4 射水市五歩一の解析結果

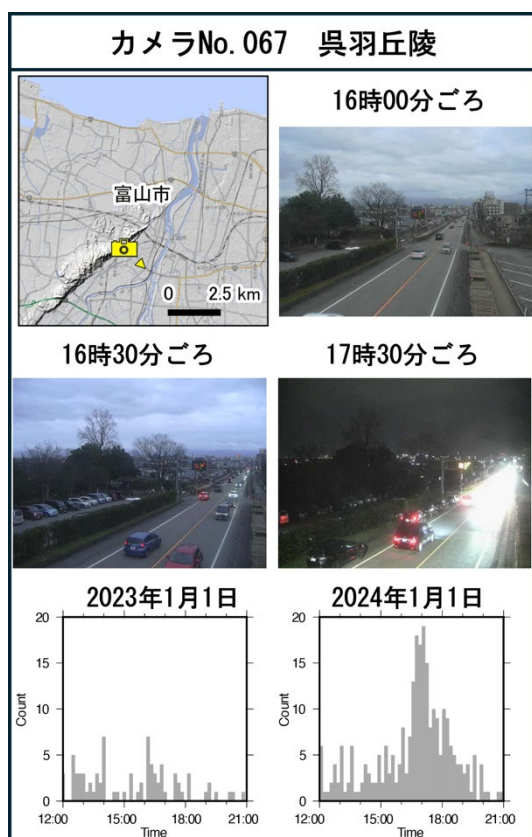


図5 富山市呉羽丘陵の解析結果

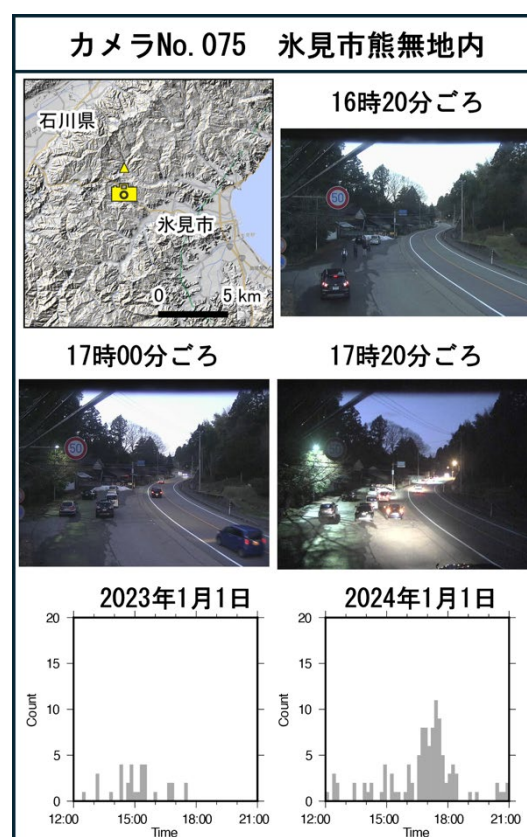


図6 氷見市熊無の解析結果

【本発表資料のお問い合わせ先】

富山大学学術研究部都市デザイン学系

准教授 立石 良

TEL : 076-411-4894 Email : ryo@sus.u-toyama.ac.jp